# SCHIFFBAU

Zeitschrift für die gesamte Industrie
auf schiffbautechnischen und verwandten Gebieten
Mit Beiträgen der Schiffbau-Abteilung der Königl. Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau, Berlin
Haupt-Schriftleiter: Geheimer Regierungsrat Professor Oswald Flamm
Königl. Technische Hochschule Charlottenburg
Geschäftsstelle: Berlin SW 68, Neuenburger Straße 8
Fernsprecher: Amt Moritzplatz 12396–12399 – Postscheck-Konto: Berlin 2581

INHALT:

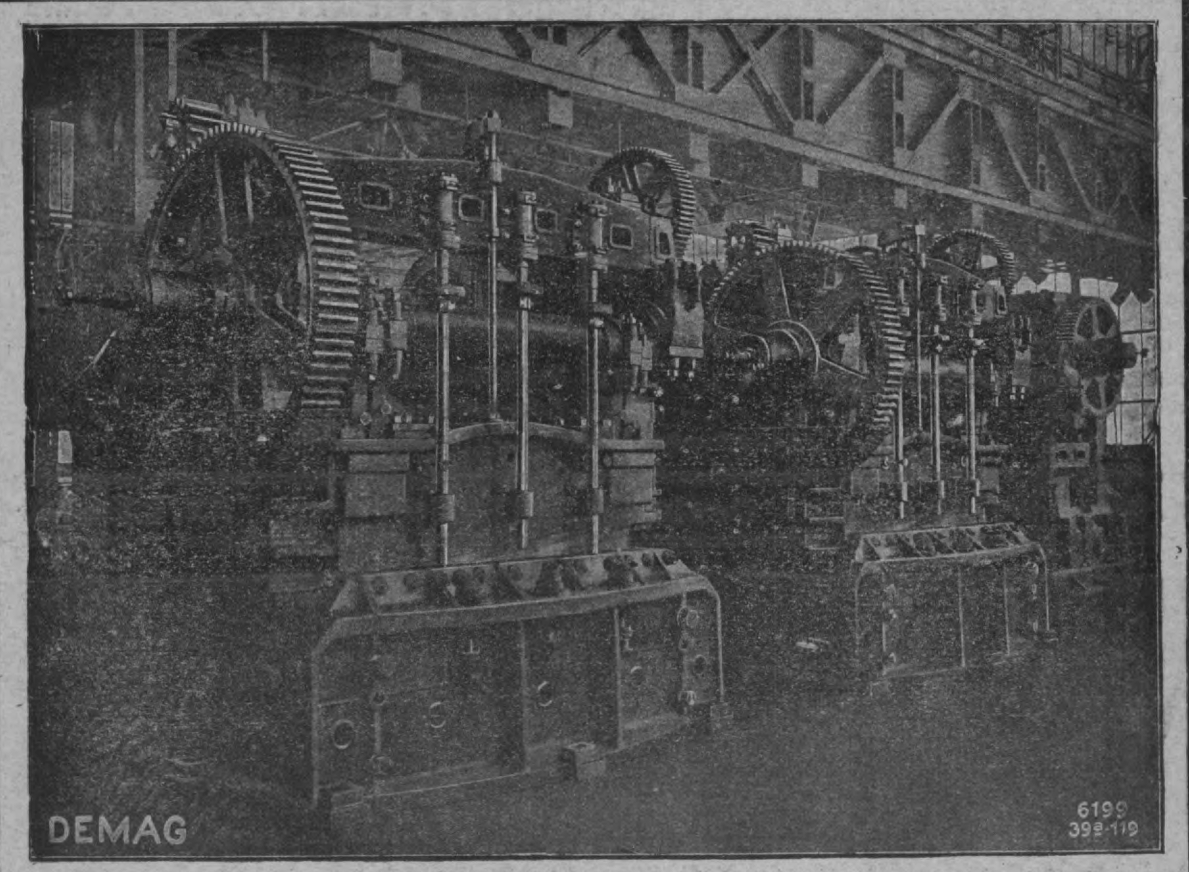


Die mit * versehenen Aufsätze enthalten Abbildungen

XX. Jahrg. Nr. 14 Berlin, 23. April 1919 XX. Jahrg. Nr. 14






# DEMAG-HILFSMASCHINEN
## FÜR DEN SCHIFFBAU

**Wir bauen Scheren und Sägen jeder Antriebsart für alle Zwecke, Richt- und Biegemaschinen, Blechkantenhobelmaschinen usw. Das Bild zeigt 2 Zweiständer-Blechscheren für Bleche von 2700 mm Breite und 30 mm Dicke, ausgeführt nach D. R. P. mit eingebautem Quermesser und 2 Hubhöhen, eine zum Streifenschneiden, die zweite zum Teilen und Säumen von Blechen unter gleichzeitiger Zerkleinerung der abfallenden Schrottstreifen. Die Scheren haben direkten elektr. Schwungrad-Antrieb, Ausrückung durch Momentkupplung und hydraulische Blech-Niederhaltung**



WERKZEUGSTAHL

VERKAUF DURCH ROBERT ZAPP, DÜSSELDORF

FRIED. KRUPP

AKTIENGESELLSCHAFT ESSEN

Graphische Anstalt der Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Essen.

# SCHIFFBAU

**Zeitschrift für die gesamte Industrie auf schiffbautechnischen und verwandten Gebieten**

Mit Beiträgen der Schiffbau-Abteilung der Königlichen Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau, Berlin

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen, Postanstalten, den Verlag und außerdem

AMSTERDAM (Damrak 88), Meulenhoff & Co.;
ANTWERPEN (69 Place de Meir), O. Forst;
CHRISTIANIA (Carl Johans Gade 41–43), Cammermeyer's Boghandel;
KOPENHAGEN (K., Kjöbmagergade 8), G. Chr. Ursin's Nachf.;
STOCKHOLM (Drottninggatan 73), C. Henrik Lindståhl;
ZÜRICH (Peterhofstatt 10), Beer & Co.

**Bezugspreis**

im Jahr 24 Hefte für Deutschland und Oesterr.-Ungarn Mk. 20.–
Vierteljährlich bezogen jedes Vierteljahr Mk. 5.–
:: Für das Ausland Mk. 24,– jährlich ::
Erscheint jährlich 24 mal am 2. und 4. Mittwoch jeden Monats.

**Anzeigen**

werden mit 75 Pfg. für die viergespaltene Nonpareillezeile, auf dem Umschlage mit 1 Mk. berechnet. Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt. Beilagen nach Uebereinkunft.
Erfüllungsort: Berlin.




# MANOMA

## Spezial-Manometer für Schiffbau

**Mit Doppel-Röhrenfeder * Mit Doppel-Membrane und Schutzvorrichtung gegen Ueberdruck und Erschütterung**
**D. R. P. und Auslandspatente**

## Manoma-Apparate-Fabrik EHRICH & GRAETZ

**Berlin SW 68** — **Alte Jakobstr. 156-157**

Telegr.-Adresse: Manoma — Fernspr.: Moritzplatz Nr. 3528

Schutz-Marke

**Mano-Vakuummeter, Vakuummeter für alle Industriezwecke**

**Nur** in der Wiederholung liegt der Erfolg der **Anzeigen**

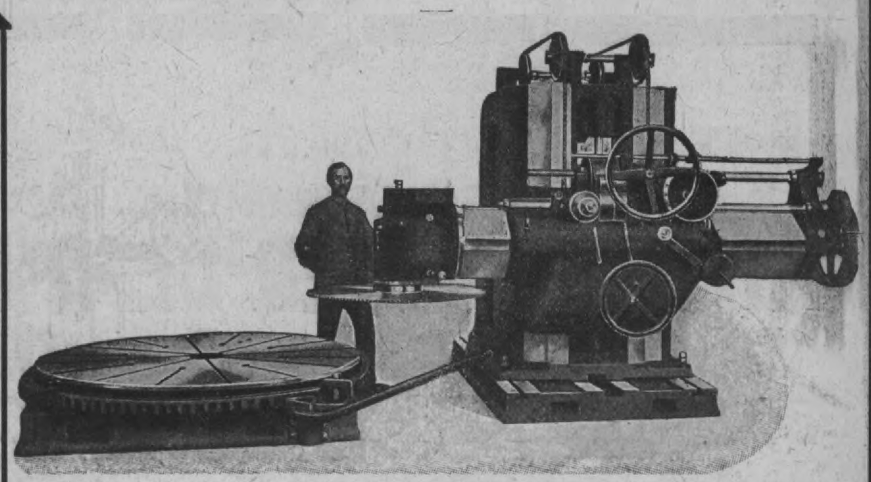
# GUSTAV WAGNER

## MASCHINENFABRIK ≡ REUTLINGEN

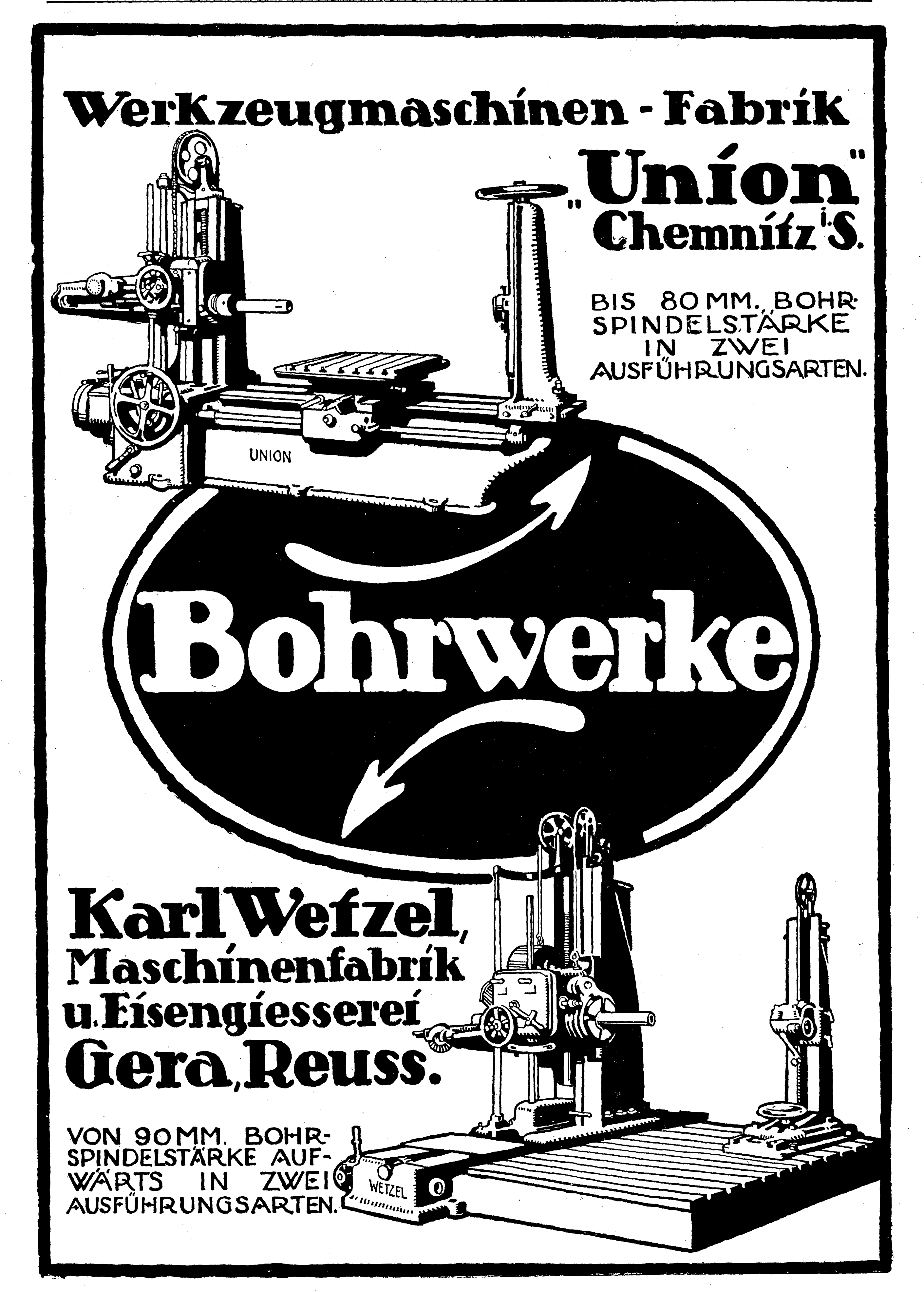
**ERZEUGNISSE:**

**Kaltsägemaschinen**
**„Rapid"-Sägeblätter mit eingesetzt. Schnellschnittstahlzähnen**
**Sägeblattschärfmaschinen**
**Gewindeschneidmaschinen**

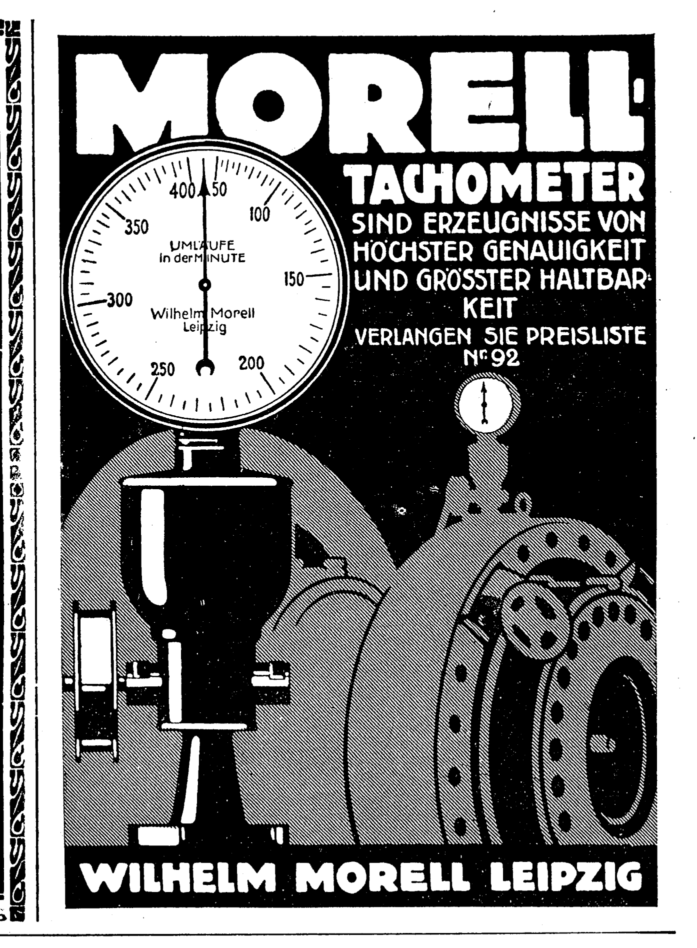
Vertretungen:
BERLIN-STEGLITZ, Thorwaldsen-Str. 23[I]
DÜSSELDORF, Karlstraße 16

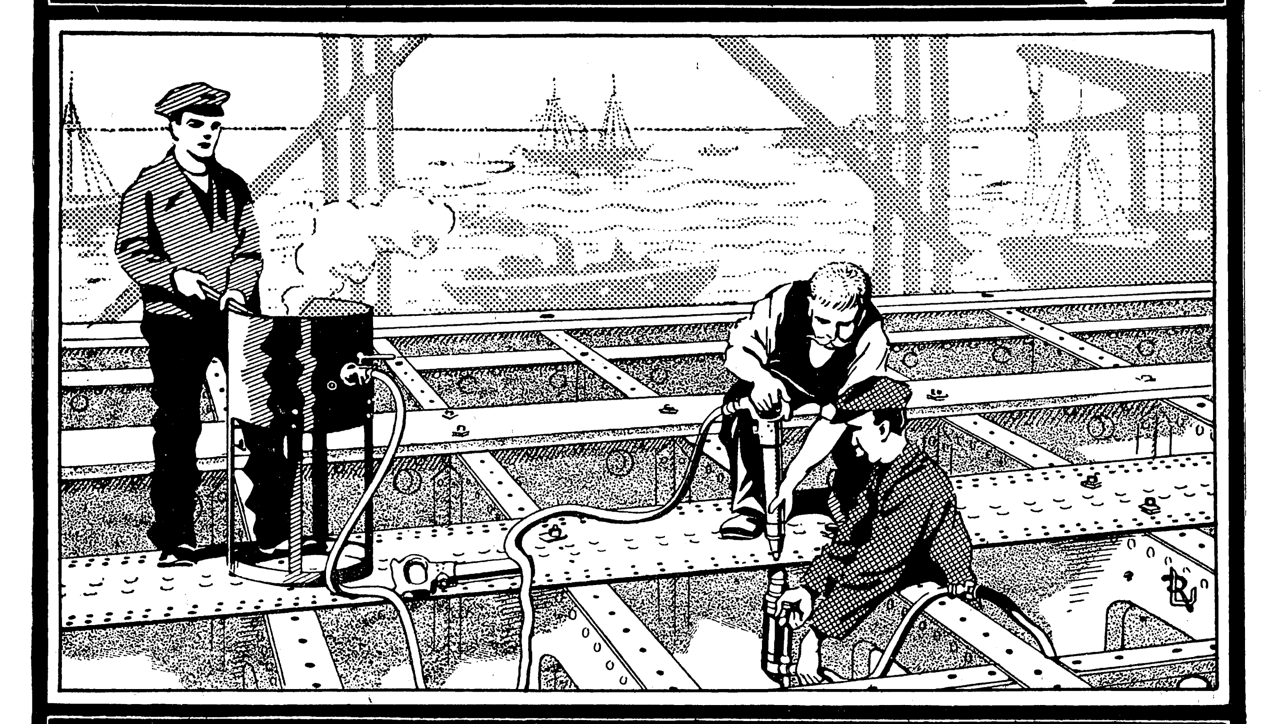


Kaltsägemaschine zum Abschneiden von Trichtern an schweren Stahlformgußstücken



Werkzeugmaschinen - Fabrik
„Union"
Chemnitz i.S.
BIS 80 MM. BOHR-SPINDELSTÄRKE IN ZWEI AUSFÜHRUNGSARTEN.
UNION
Bohrwerke
Karl Wetzel,
Maschinenfabrik
u. Eisengiesserei
Gera, Reuss.
VON 90 MM. BOHR-SPINDELSTÄRKE AUFWÄRTS IN ZWEI AUSFÜHRUNGSARTEN.
WETZEL


MORELL
TACHOMETER
SIND ERZEUGNISSE VON HÖCHSTER GENAUIGKEIT UND GRÖSSTER HALTBARKEIT
VERLANGEN SIE PREISLISTE Nr 92
UMLÄUFE in der MINUTE
Wilhelm Morell Leipzig
WILHELM MORELL LEIPZIG


Pressluft-Werkzeuge
Frölich & Klüpfel — Unter-Barmen

## Angebote und Gesuche

Siehe auch Seite 12














**Technische Hochschule Danzig.**

Die Einschreibungen für das Sommerhalbjahr finden v. 15. April bis 31. Mai 1919 statt. Beginn der Vorlesungen gegen den 28. April. Das Programm wird vom Geschäftszimmer gegen Einsendung von 65 Pfg. versandt. (Ausland 1 M.) Notwendige Programmänderungen werden am Anschlagbrett der Hochschule bekanntgegeben.

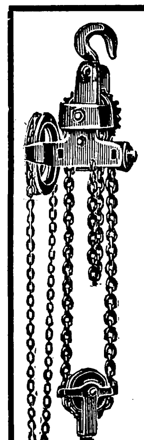
Der Rektor.









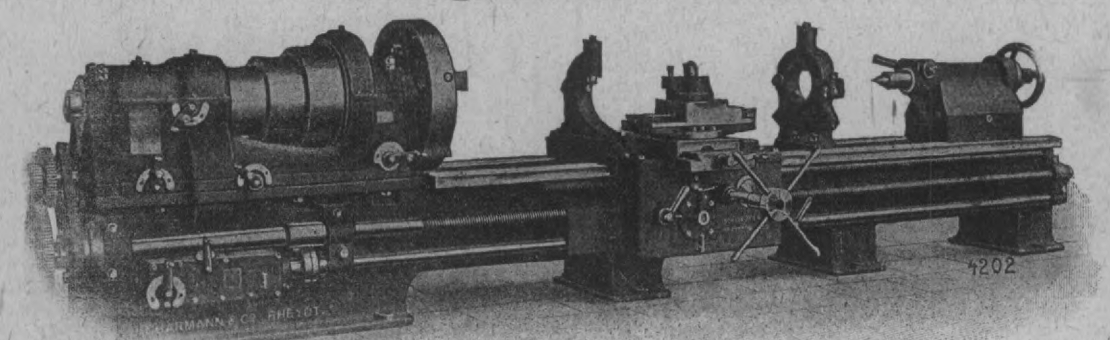





Leistungszähler
ohne Jndikator als
Dauerinstrument
Kombiniert mit Jndikator als
Kontrollinstrument
LEHMANN & MICHELS
G.M.B.H.
HAMBURG 1
Caledonia-Haus
Mönckebergstr. 5

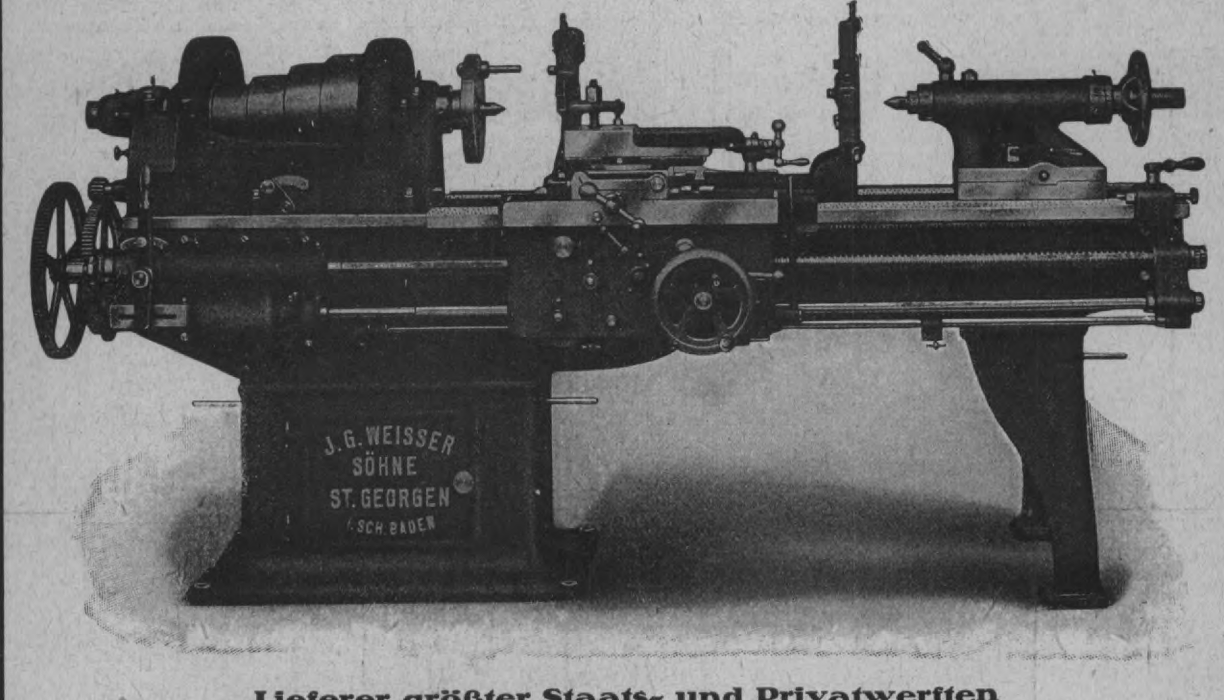

Esslingen
Kompressoren
Vollständige Drucklufterzeugungsanlagen
Druckluftwerkzeuge
Sonderausführungen für
Eisenkonstruktionswerkstätten und Werften
1425
Maschinenfabrik Esslingen
in Esslingen




4202

# J. G. Weisser Söhne St. Georgen-Schwarzwald

Fabrik erstklassiger Drehbänke · Revolvermaschinen · Fräsmaschinen




**Lieferer größter Staats- und Privatwerften**




**Heinr. Kottenhoff**
**Gevelsberg i. Westf. Telefon Nr. 23.**

**Temper- u. Temperstahlguß**
**Grauguß**

Eisenwerk vorm.

**Nagel & Kaemp A. G.**
HAMBURG 39

**Elektr. und Dampf-Krane**
**Verlade-Anlagen**
**Antriebe für Schleusen**
**Spille und Winden**
**Kreiselpumpen**

für:

Nieder-, Mittel- und Hochdruck-, Be- und Entwässerungs-Anlagen u. Feuerlöschzwecke.

Weitere Erzeugnisse:

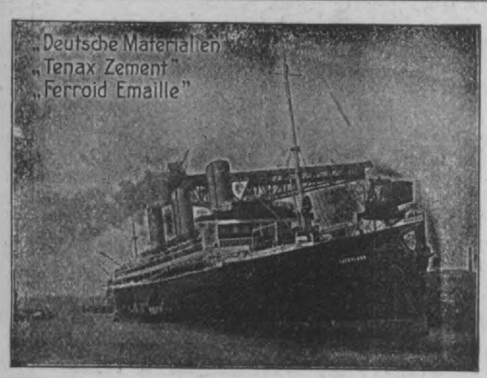
Hartzerkleinerungs-Maschinen, Maschinen für die Zement-, Reis- u. Hafermühlen-Industrie
**Draht-Anschrift: Kampnagel, Hamburg**


Hydraulische
PRESSEN
M.A.N.
SCHLOEMANN
FÜR
EISENBAHN
MATERIAL
Werkstatt
Ausführung:
MASCHINENFABRIK
AUGSBURG -
NÜRNBERG
A.G.
EDUARD SCHLŒMANN
DÜSSELDORF
Z 605


RABOMA
Schiffplatten-
Bohrmaschinen
Raboma
Maschinenfabrik
Hermann Schoening
Berlin-Borsigwalde U/3

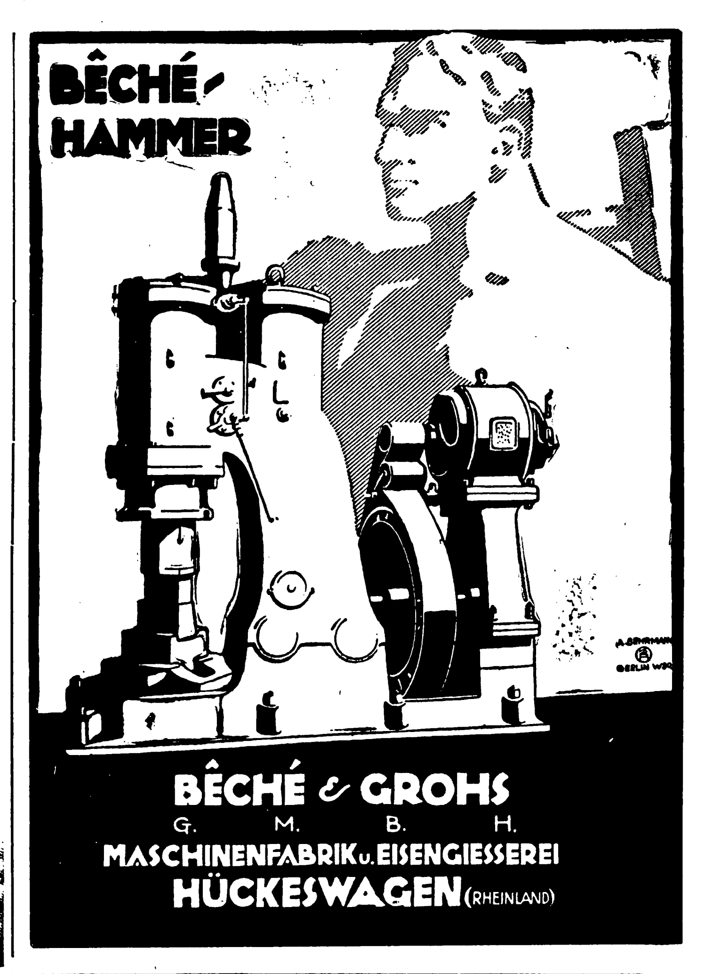

SANITAS
Akt.-Ges. in
Hamburg
Kataloge kostenlos
Gesundheitstechnische Anlagen
Bäder · Waschtische · Klosetts · Pissoirs


Für den Schiffbau
erstklassige
Preßluft-Werkzeuge
Fabrik für Bergwerks-Bedarfsartikel
G. m. b. H.
Sprockhövel i. Westfalen.

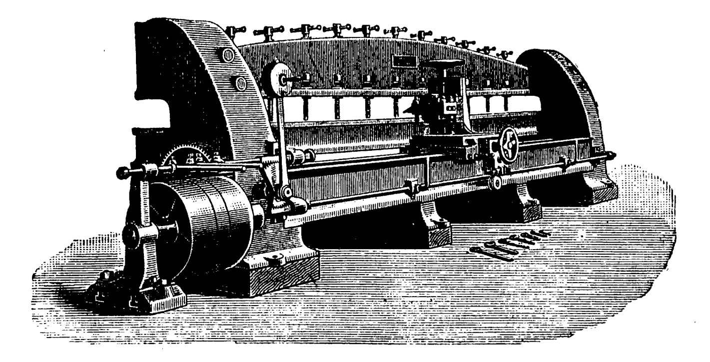

„Deutsche Materialien"
„Tenax Zement"
„Ferroid Emaille"



Otto Gruson & Co.
Eisen-und Stahlwerk
Magdeburg-
Buckau.


BÊCHÉ-HAMMER
BÊCHÉ & GROHS
G. M. B. H.
MASCHINENFABRIK u. EISENGIESSEREI
HÜCKESWAGEN (RHEINLAND)





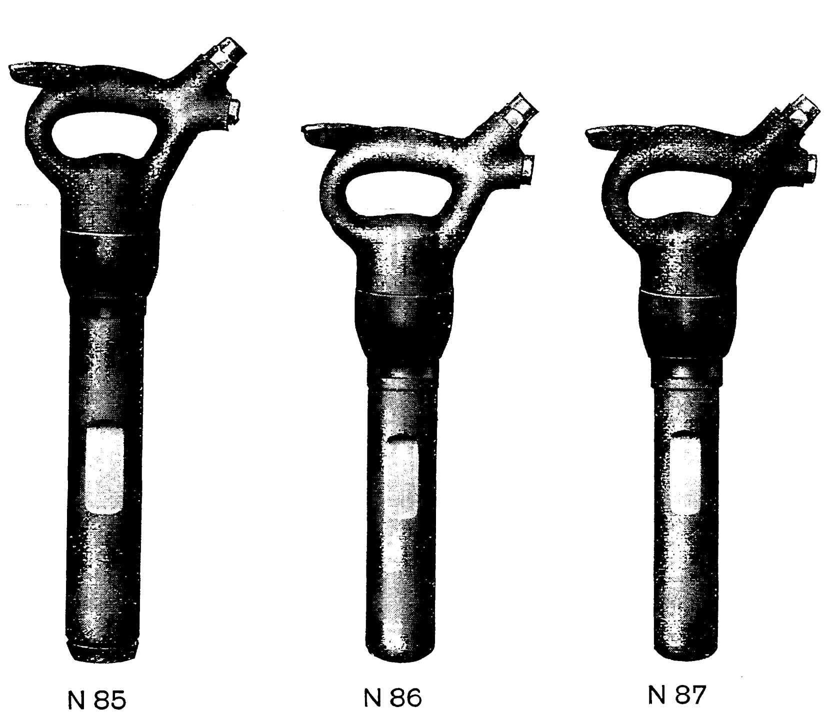

Frankfurter Maschinenbau-Akt.-Ges.
vorm. Pokorny & Wittekind
Frankfurt a. M.

GLEICHSTROM-

PRESSLUFTHÄMMER

MIT ROHRSCHIEBER

für leichte und mittlere Nietarbeiten sowie für schwere Meißelarbeiten.



N 85 N 86 N 87

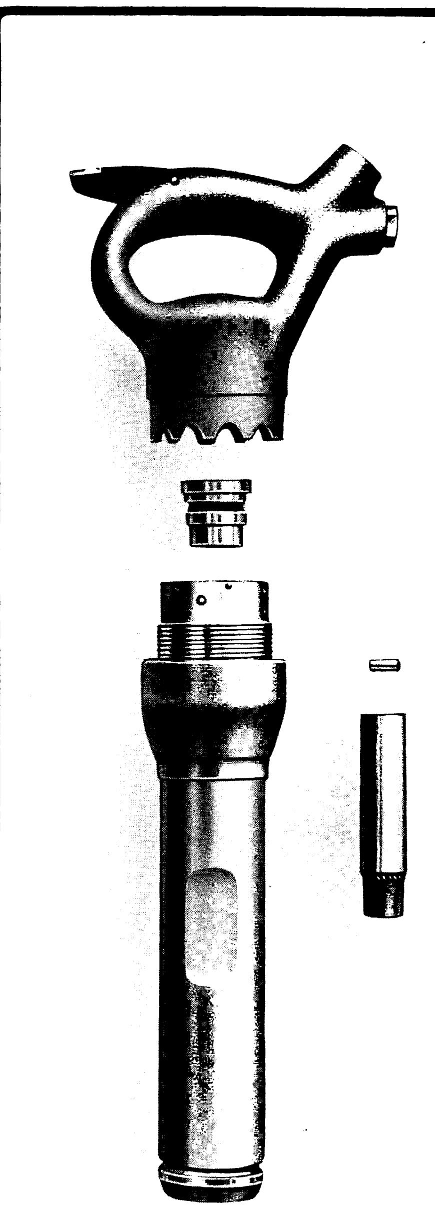
Einfach und handlich.
In Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit
unübertroffen.

Königl. Preuss. GOLDENE STAATSMEDAILLE für gewerbl. Leistungen

Nr. 98 Januar 1914




# Frankfurter Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Pokorny & Wittekind Frankfurt a. M.



Unsere

## GLEICHSTROM-PRESSLUFTHÄMMER MIT ROHRSCHIEBER

**für leichte und mittlere Nietarbeiten sowie für schwere Meißelarbeiten**

vereinigen alle anerkannten Vorzüge unserer Einheitskonstruktion. Die unübertreffliche Einfachheit der Einzelteile und des Zusammenbaues ist das kennzeichnende Merkmal unserer Rohrschiebertypen. Ihre wesentlichen Vorzüge sind Betriebssicherheit, Handlichkeit, einfache Instandhaltung und geringer Luftverbrauch. Der dauernde Anklang, den diese Werkzeuge bei unserem stetig wachsenden Abnehmerkreis finden, ist der beste Beweis für die Güte unserer Erzeugnisse. — Die hohe Vervollkommnung der Rohrschieberhämmer ist das Ergebnis einer langen Reihe von Untersuchungen mittels Diagrammaufnahmen und Schlagkraftmessungen, die über die inneren Vorgänge in den Hämmern, über die Wirkungsweise der Luft und über die Bewegungsverhältnisse des Kolbens eingehend aufklärten. Alle unsere Verbesserungen sind deshalb nicht durch tastendes Probieren, sondern auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnisse entstanden. — Mit der gleichen Gründlichkeit sind unsere Herstellungsmethoden und Materialprüfverfahren ausgebaut. Unsere Preßluftwerkzeuge sind Produkte moderner und hochentwickelter Präzisionsarbeit, sowie einer vollkommen durchgebildeten Organisation für erstklassige Massenfabrikation.

Die **Rohrschiebersteuerung**, ihr wesentliches Kennzeichen, ist für die Länge des Werkzeuges besonders wichtig, weil sich mit ihr bei gleicher Schlagstärke und gleicher Schlagzahl kürzere Werkzeuge erzielen lassen, als bei jeder anderen Ventilkonstruktion. Der unmittelbar in stufenförmige Erweiterungen des Hammerkörpers eingesetzte Rohrschieber ist durch lange Flächen vorzüglich dicht und vollkommen sicher geführt.

Das **Gleichstromprinzip**, bei dem Einlaß und Auspuff so weit wie möglich voneinander getrennt sind, übt einen günstigen Einfluß auf Schlagstärke und Luftverbrauch aus. Eine Abkühlung der eintretenden Frischluft durch die expandierte kalte Arbeitsluft tritt nicht ein, so daß Energieverluste vermieden sind. Außerdem treten Vereisungen bei dieser Konstruktion weniger leicht auf. Der Auspuff erfolgt lediglich durch die Auspuffschelle, die so angeordnet ist, daß sie in jede beliebige Lage gedreht werden kann.

| Modell | N 85 | N 86 | N 87 |
|---|---|---|---|
| Für Niete bis . . . . . . . . mm | 24 | 16 | 16 |
| Ganze Länge . . . . . . . . „ | **495** | **450** | **445** |
| Gewicht . . . . . . . . . . . ca. kg | 10 | 8,5 | 8,5 |
| Kolbendurchmesser . . . . mm | 27,5 | 27,5 | 27,5 |
| Kolbenlänge . . . . . . . . „ | 120 | 120 | 120 |
| Kolbenhub . . . . . . . . . „ | 205 | 163 | 163 |
| Freie Luft per Minute . . . cbm | 0,70 | 0,65 | 0,65 |
| „ „ „ Niet . . . „ | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Schlagzahl per Minute . . . . ca. | 800 | 1000 | 1000 |
| Lichte Weite des Schlauches mm | 13 | 13 | 13 |

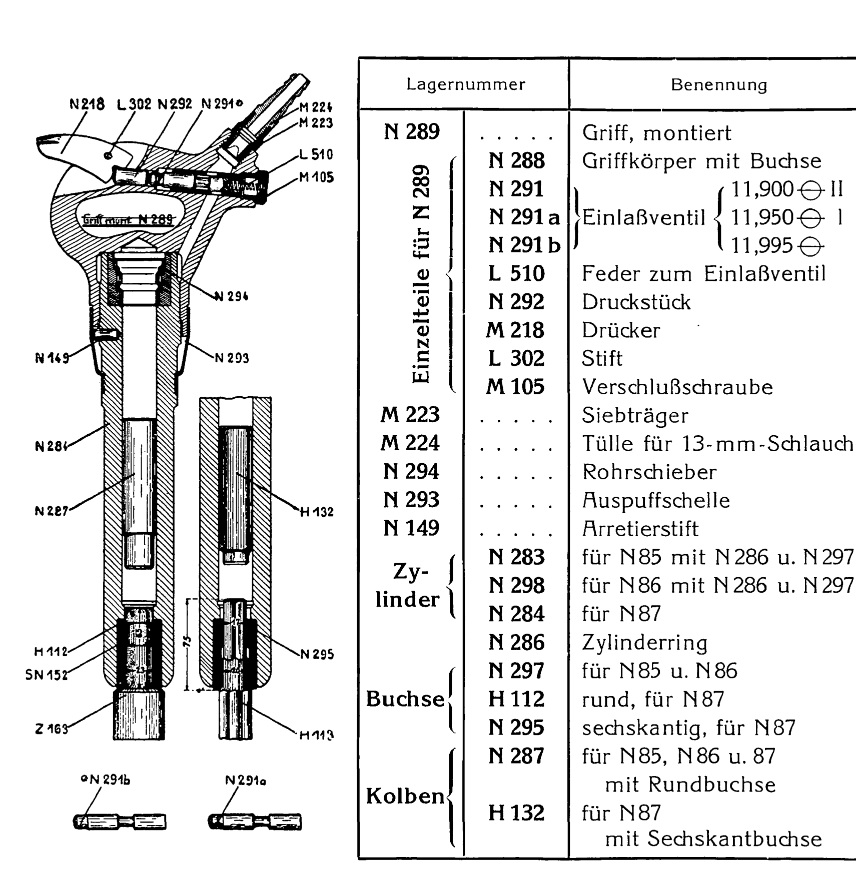
**Königl. Preuss. GOLDENE STAATSMEDAILLE für gewerbl. Leistungen**



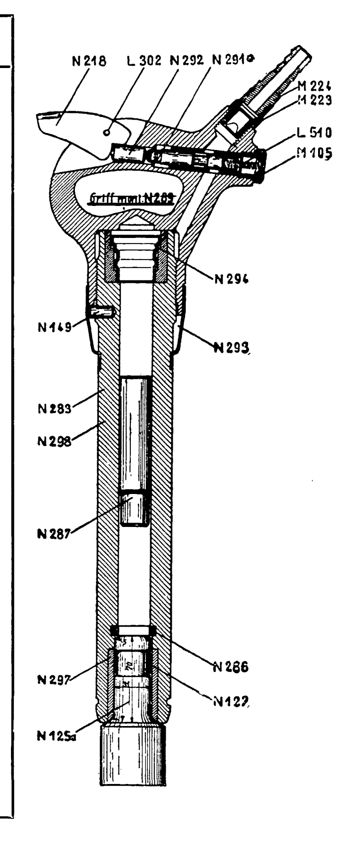

Frankfurter Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Pokorny & Wittekind Frankfurt a. M.

## EINZELTEILE FÜR NIET- UND MEISSELHÄMMER

### TYPE N 85 bis N 87.




| | Lagernummer | Benennung |
|---|---|---|
| N 289 | . . . . . | Griff, montiert |
| Einzelteile für N 289 | N 288 | Griffkörper mit Buchse |
| | N 291 | Einlaßventil 11,900 ⊖ II |
| | N 291 a | Einlaßventil 11,950 ⊖ I |
| | N 291 b | Einlaßventil 11,995 ⊖ |
| | L 510 | Feder zum Einlaßventil |
| | N 292 | Druckstück |
| | M 218 | Drücker |
| | L 302 | Stift |
| | M 105 | Verschlußschraube |
| M 223 | . . . . . | Siebträger |
| M 224 | . . . . . | Tülle für 13-mm-Schlauch |
| N 294 | . . . . . | Rohrschieber |
| N 293 | . . . . . | Auspuffschelle |
| N 149 | . . . . . | Arretierstift |
| Zylinder | N 283 | für N 85 mit N 286 u. N 297 |
| | N 298 | für N 86 mit N 286 u. N 297 |
| | N 284 | für N 87 |
| | N 286 | Zylinderring |
| Buchse | N 297 | für N 85 u. N 86 |
| | H 112 | rund, für N 87 |
| | N 295 | sechskantig, für N 87 |
| Kolben | N 287 | für N 85, N 86 u. 87 mit Rundbuchse |
| | H 132 | für N 87 mit Sechskantbuchse |




**Königl. Preuss. GOLDENE STAATSMEDAILLE für gewerbl. Leistungen**

Telegramm-Adresse:
**Preßluftanlage**
Frankfurtmain.



# Zentralschmierapparate „Helios“

für Maschinen aller Art

schmieren bis 8 Lager verschiedenster Größen und Beanspruchung auf Entfernungen bis 15 Meter. Die Apparate verarbeiten sowohl Fett als auch Oel oder beides gemischt. Förderungen können auf jeden Bedarf reguliert werden.

**═ Größte Schmiermaterial-Ersparnis. ═**

„Helios“ Lagerschmierapparate
„Helios“ Aufzugsschienen Schmierapparate
„Helios“ Fettreinigungspressen.

**Fabrikationsgesellsch. automatischer Schmierapparate „Helios“**
**Otto Wetzel & Cie., Berlin W 9, Potsdamer Str. 1.**

# WP-Abdeckungen

D. R. Patent

für den Schiffbau

Auslandspatente

Wellen's Patent-Rost

ca. 95% Luft- u. Lichtdurchlaß

Verwendbar für
Zwischendecken, Podeste
Laufbühnen, Treppenstufen
Luft- und Lichtschächte
Heizungskanäle

Prospekt Nr. 16 kostenlos

Eingetragene Schutzmarke

**Carl Wellen, Ing., Düsseldorf 39**
Patentrostfabrik :: Adersstraße 47

**Paul Heinrich**
# Podeus
**Wismar in Mecklenburg.**

## Eisengiesserei und Maschinenfabrik



Dampf-Steuerapparate
Dampf-Ankerwinden
Dampf-Ladewinden
Dampf-Gangspills
Schrauben-Steuerapparate

„Goldene Staatsmedaille 1911“

# Horn-Umdrehungs-Fernzeiger




Tachometer
Tachographen

**Dr. Th. Horn**
**Leipzig-Grz. 14**

Elektrische
Messinstrumente

Beachten Sie meinen Stand auf der **Technischen Messe, Leipzig, Frühjahr 1919.**

**NUR**
in der Wiederholung liegt der Erfolg der
**ANZEIGEN!**




**Kontrollmarken**
**Schlüsselschilder**
geprägte und gestanzte
**Massenartikel**
fertigen
**Maier & Feyhl**
Stuttgart 8, Forststr. 60.

# Schmiedeeiserne Fenster



Für einfache und doppelte Verglasung

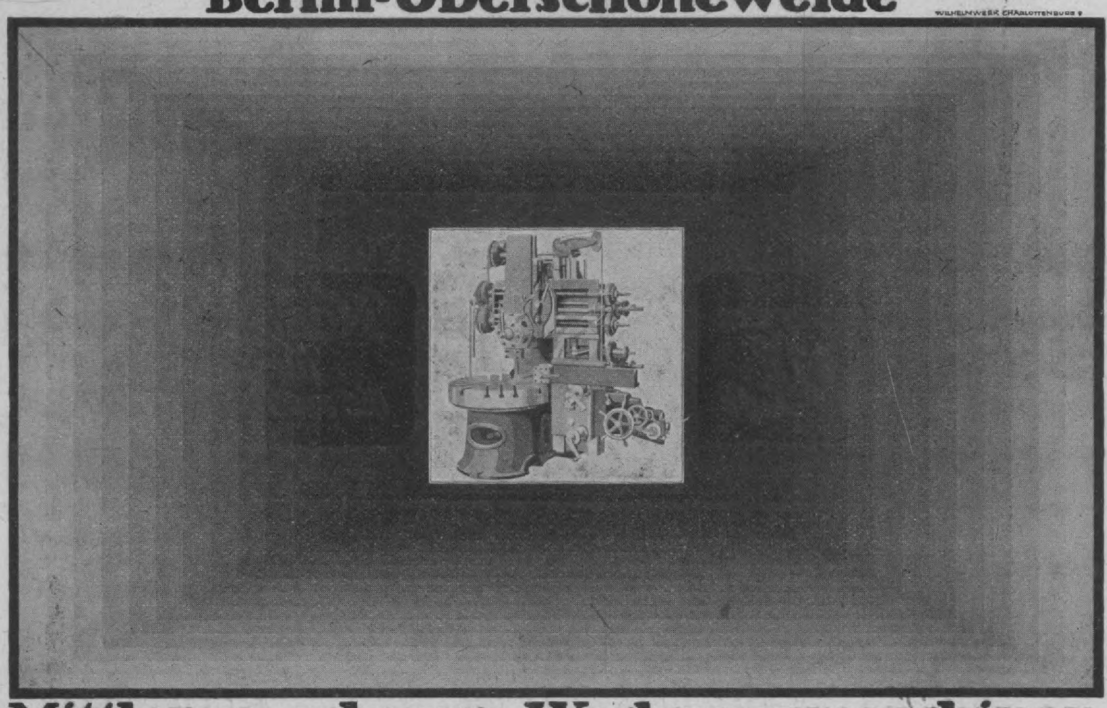
**R. Zimmermann**
Fensterwerk
**Bautzen**



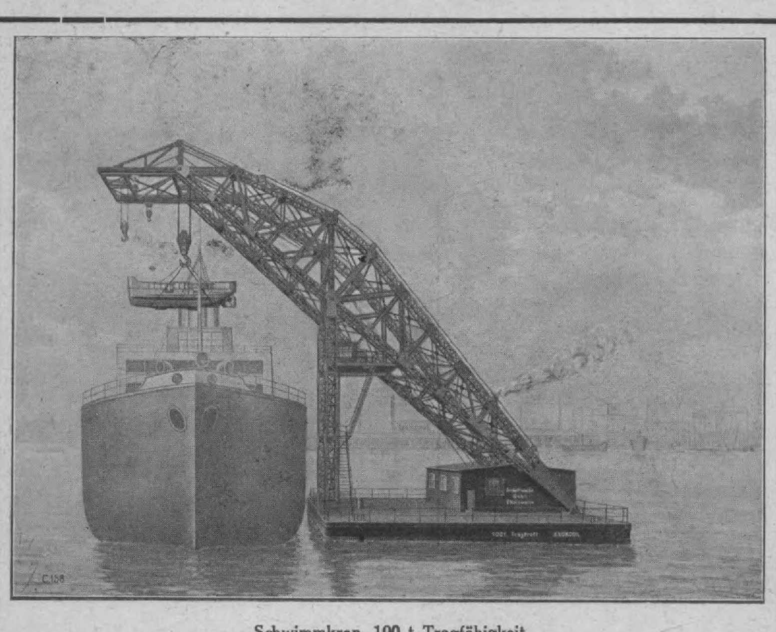
# Dortmunder Ketten-Fabrik

DORTMUND.
JNG. S. BASTHEIM.
Telephon 3201.

Amtlich geprüfte
**Bergwerks-, Schiffs- und Kran-Ketten, Kettenräder, Schmiedestücke, Gall'sche Gelenkketten, Drahtseile**







Schwimmkran, 100 t Tragfähigkeit

# SCHIFFBAU

Zeitschrift für die gesamte Industrie auf schiffbautechnischen und verwandten Gebieten

Mit Beiträgen der Schiffbau-Abteilung der Königlichen Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau, Berlin

Haupt-Schriftleiter: Geheimer Regierungsrat Professor Oswald Flamm

Königl. Technische Hochschule Charlottenburg

Geschäftsstelle: Berlin SW 68, Neuenburger Straße 8 (Fernsprecher: Amt Moritzplatz, 12396—12399)



Bezugspreise: Für das Inland 20 M., Ausland 24 M. im Jahr. Einzelhefte 1,25 M., Sonderhefte 3 M.

Nr. 14 | Berlin, 23. April 1919 | XX. Jahrgang

Erscheint am 2. und 4. Mittwoch eines jeden Monats, nächstes Heft am 14. Mai 1919

## Die deutschen Unterseeboote

Die in Nr. 10 des „Schiffbau" Seite 254 bis 255 mitgeteilten Angaben über die Hauptabmessungen und Eigenschaften der deutschen Unterseeboote stammen aus englischer Quelle. Es ist daher erklärlich, daß sie eine Reihe von Fehlern und Ungenauigkeiten enthalten, deren Richtigstellung zu unterlassen heute kein Grund mehr vorliegt. Denn alle unsere Unterseeboote sind dem Feinde ausgeliefert worden; eine weitere Geheimhaltung ihrer Hauptangaben wäre also zwecklos.

Die in umstehender Tabelle wiedergegebenen Zahlen stützen sich auf amtliches Material.

Die Tabelle umfaßt sämtliche bis zum November 1918 für die deutsche Marine fertiggestellten (oder von ihr beschlagnahmten) Unterseeboote. Es sind im ganzen 372 Boote mit einer Besatzung von annähernd 12 000 Köpfen. Die Reichswerft in Danzig, die Germaniawerft, Blohm & Voß, Vulkan-Hamburg, A.-G. Weser und Bremer Vulkan sind an ihrem Bau beteiligt. Von diesen 372 Booten waren 28 vor dem 1. August 1914 im Laufe von 7½ Jahren abgeliefert, während 344 im Kriege im Laufe von 4¼ Jahren fertiggestellt wurden, von denen wiederum 16 noch aus Friedensetatsbewilligungen stammten. In den letzten Friedensjahren wurden durchschnittlich 5 im Jahre fertig, in den letzten Kriegsjahren jährlich 100.

Im November 1918 waren auf den sechs genannten und fünf weiteren deutschen Werften — teils kaum begonnen, teils kurz vor der Vollendung — 437 U-Boote der verschiedensten Typen im Bau, also mehr als bis dahin im ganzen fertiggestellt worden waren.

Der gesamte Auftragsbestand an fertigen und unfertigen Booten umfaßte von „U 1" an Bauwerte von über 4 Milliarden Mark, von denen nur rund 120 Millionen, etwa der 35. Teil, im Frieden bewilligt waren.

Die wenigen Zahlen geben ein Bild davon, welch' plötzliche Anforderungen nach Kriegsbeginn an die U-Boots-Industrie herantraten, nachdem die technischen Grundlagen von der Marine (Torpedo- bzw. Unterseeboots-Inspektion Kiel und K. W. Danzig) in Verbindung mit der Germaniawerft und der elektrischen, optischen und Maschinen-Industrie des Binnenlandes in 9 bis 10 Friedensjahren sorgfältig und zielsicher entwickelt waren. Diese Industrie wurde, gerade als sie im Begriff war, sich noch viel weiter zu entfalten, plötzlich zu einem Nichts.

Will man die 372 zur Ablieferung gebrachten U-Boote in Typ-Gruppen teilen, so erkennt man 4 Hauptgruppen, deren jede die Entwicklung einer bestimmten Richtung verkörpert. Hierzu kommen als fünfte Gruppe einige während des Krieges beschlagnahmte, ursprünglich für andere Marinen oder für Handelszwecke gebaute Boote.

### I. Gruppe.

#### Hochseeboote und Kreuzer

mit Einschluß der Vorstufen ihrer Entwicklung. U 1 bis 41. U 43 bis 65. U 81 bis 114. U 135 bis 136. U 139 bis 142. U 160 bis 164, zusammen 109 Boote.

Sie stellen das allmählich zu hoher Seefähigkeit und Seeausdauer und großer Angriffskraft entwickelte Tauchboot dar, das mit U 19 bereits zu einem gewissen Abschluß gelangte, und von dem sich später mit U 135 bis 136 bzw. U 139 bis 142 zwei verschiedene Kreuzertypen nach ganz bestimmten Richtungen hin abgezweigt haben.

U 42 (bei Fiat-San Giorgio in Spezia 1912 bestellt) fiel als italienisches Boot aus dieser Reihe heraus. Es war bei Kriegsausbruch noch nicht fertig und ist nie unter die deutsche Flagge getreten.

### II. Gruppe.

#### Küsten-Boote (B-Klasse).

UB 1 bis 132. UB 142 bis 143. UB 148 bis 149, zusammen 136 Boote, die anfangs nur zur Verwendung in engen Küstengewässern (Aermel-Kanal) bestimmt, bald aber zu hohem Gefechtswert gebracht und trotz mäßigen Deplacements zu Unternehmungen auch an der englischen Westküste und im Mittelmeer befähigt wurden.

Die deutschen bis November 1918

| Boots-Nr. | Bauwerft | Baujahre | Kürzeste Bauzeit*) Monate | Verdrängung über Wasser m. normalem Oelvorrat cbm | Verdrängung unter Wasser ohne durchflutete Räume cbm | L über alles m | B auf Spanten m | T mit Kiel m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U 1 | Germania-Werft | 05/06 | 22 | 238 | 283 | 42,3 | 3,60 | 3,17 |
| U 2 | K. W. Danzig | 06/08 | 28 | 341 | 430 | 45,4 | 5,50 | 3,05 |
| U 3/4 | „ „ | 07/09 | 21½ | 421 | 510 | 51,3 | 5,60 | 3,05 |
| U 5/8 | Germania-Werft | 08/11 | 27 | 505 | 636 | 57,3 | 5,60 | 3,55 |
| U 9/12 | K. W. Danzig | 08/11 | 21 | 493 | 611 | 57,4 | 6,00 | 3,13 |
| U 13/15 | „ „ | 09/12 | 38 | 516 | 644 | 57,9 | 6,00 | 3,44 |
| U 16 | Germania-Werft | 09/11 | 28 | 489 | 627 | 57,8 | 6,00 | 3,33 |
| U 17/18 | K. W. Danzig | 10/12 | 30 | 564 | 691 | 62,3 | 6,00 | 3.40 |
| U 19/22 | „ „ | 10/13 | 31 | 650 | 837 | 64,1 | 6,10 | 3,58 |
| U 23/26 | Germania-Werft | 11/14 | 30 | 669 | 864 | 64,7 | 6,32 | 3,45 |
| U 27/30 | K. W. Danzig | 12/14 | 26½ | 675 | 867 | 64,7 | 6,32 | 3,48 |
| U 31/41 | Germania-Werft | 12/15 | 29 | 685 | 878 | 64,7 | 6,32 | 3,56 |
| U 43/50 | K. W. Danzig | 13/15 | 16½ | 725 | 940 | 65,0 | 6,20 | 3,74 |
| U 51/56 | Germania-Werft | 14/16 | 18 | 715 | 902 | 65,2 | 6,44 | 3,64 |
| U 57/62 | A. G. Weser | 14/16 | 21 | 768 | 956 | 67,0 | 6,32 | 3,74 |
| U 63/65 | Germania-Werft | 15/16 | 11 | 810 | 927 | 68,3 | 6,30 | 4,04 |
| U 66/70 | „ „ | 13/15 | 22 | 791 | 933 | 69,5 | 6,30 | 3,79 |
| U 71/80 | Vulkanwerke und K. W. D. | 15/16 | 9 | 755 | 832 | 56,8 | 5,90 | 4,85 |
| U 81/86 | Germania-Werft | 15/16 | 14 | 808 | 946 | 70,1 | 6,30 | 4,02 |
| U 87/92 | K. W. Danzig | 15/17 | 20 | 757 | 998 | 65,8 | 6,20 | 3,88 |
| U 93/98 | Germania-Werft | 15/17 | 17 | 857 | 998 | 71,6 | 6,30 | 3,94 |
| U 99/104 | A. G. Weser | 15/17 | 18 | 750 | 952 | 67,6 | 6,32 | 3,65 |
| U 105/114 | Germania-Werft | 16/18 | 14 | 830 | 1030 | 71,6 | 6,30 | 3,89 |
| U 117/120<br>U 122/126 | Vulkanwerke und Blohm & Voß | 16/18 | 22 | 1164 | 1512 | 81,5 | 7,30 | 4,22 |
| U 135/136 | K. W. Danzig | 16/18 | 25 | 1175 | 1534 | 83,5 | 7,42 | 4,26 |
| U 139/141 | Germania-Werft | 16/18 | 21½ | 1930 | 2483 | 92.0 | 9,00 | 5,27 |
| U 142 | „ „ | 16/18 | 23½ | 2158 | 2785 | 97,5 | 9,06 | 5,38 |
| U 151/157 | „ „ | 15/17 | 6**) | 1510 | 1875 | 65,0 | 8,90 | 5,30 |
| U 160/164 | Bremer Vulkan | 17/18 | 15½ | 821 | 1002 | 71,6 | 6,30 | 3,88 |
| U A | Germania-Werft | 13/14 | 17 | 268 | 342 | 46,7 | 4,78 | 2,68 |
| U B 1/17 | Germania und Weser | 14/15 | 3½ | 127 | 142 | 28,1 | 3,13 | 3,03 |
| U B 18/29 | Blohm & Voß und Weser | 15/16 | 6 | 263 | 292 | 36,1 | 4,36 | 3,70 |
| U B 30/47 | „ „ | 15/16 | 8 | 274 | 303 | 36,9 | 4,37 | 3,70 |
| U B 48/132 | Blohm & Voß, Germania, Vulkanwerke und Weser | 16/18 | 12½ | 516 | 651 | 55,3 | 5,80 | 3,68 |
| U B 142/143<br>148/149 | A. G Weser | 17/18 | 14 | 523 | 653 | 55,8 | 5,80 | 3,75 |
| U C 1/15 | Vulkanwerke und Weser | 14/15 | 5 | 168 | 183 | 34,0 | 3,13 | 3,04 |
| U C 16/79 | Blohm & Voß, Vulkanwerke K. W. D. Germania u. Weser | 15/17 | 10 | 417 | 493 | 52,1 | 5,20 | 3,68 |
| U C 90/105 | Blohm & Voß | 17/18 | 13 | 491 | 571 | 56,5 | 5,54 | 3,77 |

*) Die Bauzeit gilt im allgemeinen für das erste Boot jeder Serie von der Auftragserteilung bis zur Indienststellung



**fertiggestellten Unterseeboote.**

| Maschinenleistung über Wasser PSe | Maschinenleistung unter Wasser PSe | Höchstgeschwindigkeit über Wasser kn | Höchstgeschwindigkeit unter Wasser kn | Größter Treiböl-vorrat t | Größt. Fahrbereich über Wasser sm/kn | Größt. Fahrbereich unter Wasser sm/kn | Ge-schütze | Torpedo-rohre B = Bug r H = Heck r | Zahl der Torpedos und Minen | Be-satzg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 × 200 | 2 × 200 | 9,2 | 8,5 | 20 | 1400/8 | 50/5 | — | 1 B | 3—45 cm T | 22 |
| 2 × 300 | 2 × 315 | 13,2 | 10,0 | 44 | — | — | — | 2 B 2 H | 6—45 cm T | 22 |
| 2 × 300 | 2 × 505 | 11,8 | 9,5 | 46 | 3000/9 | 55/4,5 | 1—5 cm | 2 B 2 H | 6—45 cm T | 22 |
| 4 × 225 | 2 × 520 | 13,4 | 10,2 | 53 | 3000/10 | 66/5 | — | 2 B 2 H | 8—45 cm T | 28 |
| 2 × 300<br>2 × 225 | 2 × 580 | 14,2 | 8,1 | 50 | 3300/8,6 | 80/5 | 1—5 cm | 2 B 2 H | 6—45 cm T | 28 |
| 2 × 350<br>2 × 250 | 2 × 600 | 14,8 | 10,8 | 64 | 1900/14,8 | 90/5 | — | 2 B 2 H | 6—45 cm T | 29 |
| desgl. | 2 × 600 | 15,5 | 10,7 | 64 | 1500/15,5 | 90/5 | 1—5 cm | 2 B 2 H | 6—45 cm T | 29 |
| 4 × 350 | 2 × 560 | 15,0 | 9,5 | 71 | 1200/13,5 | 75/5 | 1—5 cm | 2 B 2 H | 6—45 cm T | 29 |
| 2 × 850 | 2 × 600 | 15,5 | 9,6 | 97 | 9700/8 | 80/5 | 2—8,8 cm | 2 B 2 H | 6—50 cm T | 35 |
| 2 × 900 | 2 × 600 | 16,8 | 10,3 | 110 | 9900/8 | 85/5 | 2—8,8 cm | 2 B 2 H | 6—50 cm T | 35 |
| 2 × 1000 | 2 × 600 | 16,7 | 9,8 | 100 | 9800/8 | 85/5 | 1-10,5 cm | 2 B 2 H | 6—50 cm T | 35 |
| 2 × 925 | 2 × 600 | 16,6 | 9,6 | 111 | 8800/8 | 80/5 | 1-10,5 cm | 2 B 2 H | 6—50 cm T | 35 |
| 2 × 1000 | 2 × 600 | 15,3 | 9,0 | 132 | 11400/8 | 51/5 | 1-10,5 cm | 4 B 2 H | 6—50 cm T | 36 |
| 2 × 1200 | 2 × 600 | 17,0 | 9,1 | 113 | 9400/8 | 50/5 | 1-10,5 cm<br>u. 1-8,8 cm | 2 B 2 H | 8—50 cm T | 35 |
| 2 × 1200 | 2 × 600 | 16,5 | 8,5 | 128 | 11400/8 | 50/5 | desgl. | 2 B 2 H | 8—50 cm T | 35 |
| 2 × 1100 | 2 × 600 | 16,5 | 9,0 | 108 | 9200/8 | 60/5 | 1-10,5 cm | 2 B 2 H | 8—50 cm T | 35 |
| 2 × 1150 | 2 × 630 | 17,0 | 10,5 | 87 | 7500/8 | 115/5 | 1-10,5 cm | 4 B 1 H | 10—45 cm T | 36 |
| 2 × 450 | 2 × 400 | 10,6 | 8,0 | 90 | 7800/7 | 80/4 | 1—8,8 cm | 1 B 1 H | 2—50 cm T<br>38 Minen | 32 |
| 2 × 1200 | 2 × 600 | 16,8 | 9,1 | 119 | 11200/8 | 56/5 | 1-10,5 cm<br>u. 1-8,8 cm | 2 B 2 H | 8—50 cm T | 35 |
| 2 × 1200 | 2 × 600 | 15,6 | 8,6 | 133 | 11400/8 | 56/5 | desgl. | 4 B 2 H | 12—50 cm T | 36 |
| 2 × 1200 | 2 × 600 | 16,8 | 8,6 | 104 | 8500/8 | 50/5 | „ | 4 B 2 H | 12—50 cm T | 36 |
| 2 × 1200 | 2 × 600 | 16,5 | 8,9 | 112 | 10100/8 | 45/5 | „ | 2 B 2 H | 12—50 cm T | 35 |
| 2 × 1200 | 2 × 600 | 16,4 | 8,5 | 104 | 8500/8 | 50,5 | „ | 4 B 2 H | 12—50 cm T | 36 |
| 2 × 1200 | 2 × 600 | 14,7 | 7,2 | 217 | 13900/8 | 35/4,5 | 1—15 cm | 4 B | 24—50 cm T<br>42 Minen | 40 |
| 2 × 1750<br>2 × 550 | 2 × 890 | 17,7 | 8,2 | 191 | 10000/8 | 50/4,5 | 1—15 cm | 4 B 2 H | 14—50 cm T | 46 |
| 2 × 1750<br>1 × 550 | 2 × 890 | 15,8 | 7,7 | 393 | 17800/8 | 53/4,5 | 2—15 cm | 4 B 2 H | 19—50 cm T | 83 |
| 2 × 3000<br>1 × 550 | 2 × 1300 | 18,0 | 8,5 | 451 | 20000/6 | 70/4,5 | 2—15 cm | 4 B 2 H | 19—50 cm T | 83 |
| 2 × 400 | 2 × 400 | 11,0 | 5,3 | 285 | 25000/5,5 | 65/3 | 2—15 cm | 2 B | 18—50 cm T | 76 |
| 2 × 1200 | 2 × 550 | 16,2 | 8,5 | 103 | 8500,8 | 50/5 | 2-10,5 cm | 4 B 2 H | 12—50 cm T | 36 |
| 2 × 450 | 2 × 190 | 14,2 | 7,3 | 13 | 950/9,7 | 76/3,3 | 1—5 cm | 2 B 1 H | 5—45 cm T | 21 |
| 1 × 60 | 1 × 120 | 6,5 | 5,5 | 3 | 1600/5 | 40/4 | — | 2 B | 2—45 cm T | 14 |
| 2 × 142 | 2 × 140 | 9,1 | 5,8 | 28 | 6500/5 | 55/4 | 1—8,8 cm | 2 B | 4—50 cm T | 23 |
| 2 × 142 | 2 × 140 | 9,0 | 5,7 | 28 | 6500/5 | 55/4 | 1—8,8 cm | 2 B | 4—50 cm T | 23 |
| 2 × 550 | 2 × 380 | 13,7 | 8,0 | 75 | 9000/6 | 55/4 | 1-10,5 cm | 4 B 1 H | 10—50 cm T | 34 |
| 2 × 530 | 2 × 380 | 13,5 | 7,5 | 68 | 7300/6 | 55/4 | 1-10,5 cm | 4 B 1 H | 10—50 cm T | 34 |
| 1 × 90 | 1 × 175 | 6,2 | 5,2 | 3 | 800/5 | 50/4 | — | — | 12 Minen | 14 |
| 2 × 250 | 2 × 230 | 11,4 | 7,0 | 56 | 9000/7 | 55/4 | 1—8,8 cm | 2 B 1 H | 4—50 cm T<br>18 Minen | 26 |
| 2 × 300 | 2 × 310 | 11,5 | 6,6 | 67 | 9850/7 | 40/4,5 | 1-10,5 cm | 2 B 1 H | 7—50 cm T<br>14 Minen | 32 |

*) 6 Monate Bauzeit als Handels-U-Boot (Deutschland).

III. Gruppe.
Minenkreuzer.

U 71 bis 80. U 117 bis 120. U 122 bis 126, Gesamtzahl: 19.

Neben der teilweise sehr stark betonten Torpedoarmierung führen sie eine Anzahl Minen (38 bis 42), die vom Bootsinneren durch Heckrohre von 1 m lichtem Durchmesser ausgeschleust werden.

IV. Gruppe.
Kleine Minenboote (C-Klasse).

U C 1 bis 79 und U C 90 bis 105.

95 Boote, deren Minen (12 bis 18) in schrägstehenden, den Druckkörper durchdringenden zylindrischen Schächten von 1 m Durchmesser gelagert sind. In den oben und unten offenen freiflutenden Schächten werden die Minen dauernd vom Seewasser berührt, so daß sie kürzere Zeit wurfklar bleiben als die im Bootsinneren liegenden Minen der Kreuzer.

V. Gruppe.
Beschlagnahmte Boote (Gesamtzahl 13).

U A; für Norwegen gebautes Küstenboot, im Typ der B-Klasse einzugliedern.

U 66 bis 70; für Oesterreich gebaute Hochseeboote, ähnlich den gleichaltrigen Booten der I. Gruppe.

U 151 bis 157; ehemalige Handelsboote (Deutschland-Klasse), die nach Einbau der Bewaffnung troß ihrer geringen Geschwindigkeit als Kreuzer verwendet wurden.

In der überwiegenden Mehrzahl sind es Zweihüllenboote. Nur das Zweihüllensystem ermöglichte ohne Raumbeengung im Druckkörper die Unterbringung der sehr großen Treibölvorräte, deren die Boote bedurften, und gleichzeitig ein bei Schlechtwetter die Seefähigkeit genügend gewährleistendes Reserve-Deplacement (Tauchtank-Inhalt im Mittel 15 bis 20 v. H. der Verdrängung). Reine Einhüllenboote sind nur die ersten Boote der B- und C-Klasse (U B 1 bis 17 und U C 1 bis 15), bei denen dies durch ihre Kleinheit, durch den geringen Fahrbereich und durch das Verlangen nach sehr kurzer Bauzeit besonders begründet war. Ein Mittelding zwischen dem Ein- und Zweihüllentyp bilden die Boote U 71 bis 80 und U B 18 bis 47 mit ihren — im Querschnitt ohrenförmig — außen angebauten Tanks, welche einem doppelten Zweck dienen: Vergrößerung der Tauchtanks oder Oelbunker und Vermehrung der Ueberwasserstabilität, die bei Einhüllenbooten immer sehr klein ist. Unter den als Zweihüllenboot anzusprechenden Typen sind manche, bei denen der Druckkörper aus konstruktiven Gründen an bestimmten Stellen durch die Außenhülle hindurchtritt, also nicht vollkommen umschlossen ist.

Der Druckkörper hat fast durchweg kreisförmigen Querschnitt. Er wurde neuerdings aus einem zylindrischen Mittelstück mit angeseßten, jede Feuerplatte vermeidenden Kegelstümpfen hergestellt. Der kleinste vorkommende Durchmesser des Mittelteils beträgt 2,80 m (U 1), der größte 5,80 m (U 151 bis 157). Die Festigkeit des Druckkörpers ist für eine normale Tauchtiefe von 50 bis 75 m (U 1 nur 30 m) bemessen. Zahlreiche Boote haben aber bei Tauchpannen oder während der feindlichen Verfolgung diese Wassertiefen gelegentlich ganz erheblich überschritten, ohne Schaden zu nehmen.

Der Antrieb sämtlicher Boote ist öl-elektrisch. Rein elektrischer Antrieb wurde auch bei den kleinsten Booten von wenig mehr als 100 t Verdrängung wegen des daraus folgenden viel zu geringen Fahrbereichs verworfen. Das Problem des Dampfantriebs finden wir bei keiner Serie verwirklicht. Bis etwa 1910 herrscht der Körting-Petrolmotor (U 1 bis 18). Von da ab haben alle Boote für die Ueberwasserfahrt und zum Aufladen der Batterie ausnahmslos Dieselmotoren, die vornehmlich von der M. A. N., der Germaniawerft, Körting, Daimler und Benz geliefert wurden und in den 10-Zylinder-Maschinen von 3000 Pferdestärken die größte Leistung erreichten.

Daß die Ueberwassergeschwindigkeit nicht über 16 bis 18 kn/Std. hinausging, lag — von den natürlichen im U-Boot als solchem, zumal so lange die Einheitsmaschine fehlt, begründeten Verhältnissen abgesehen — an den hinsichtlich Bewaffnung, Ausrüstung (Neß- und Minenschuß) und Ueberwasser-Fahrbereich gestellten hohen militärischen Forderungen. Diesen zuliebe wurde auch auf eine Steigerung von Unterwassergeschwindigkeit und -Fahrbereich, die viel Gewicht erfordert hätte und dennoch klein geblieben wäre, verzichtet. Ja, zum Teil wurde eine Verminderung in Kauf genommen. Der Ueberwasser-Fahrbereich wuchs dafür in einzelnen Fällen bis zu einer den Erdball umspannenden Strecke.

Nähere Angaben, insbesondere eine Untersuchung, warum sich die U-Boots-Typen nach den oben skizzierten 4 Hauptgruppen geteilt haben, und damit eine Besprechung jedes Typs würden über den Rahmen dieser kurzen Uebersicht, die lediglich einiges Zahlenmaterial bringen oder bereits Veröffentlichtes ergänzen und berichtigen sollte, hinausgehen.

Schürer, Marine-Baurat.

---

# Die Entwicklung und Bedeutung des elektrischen Schiffsantriebes

Von Dipl.-Ing. Wintermeyer.

Im Schiffsmaschinenbetrieb stellt der Antrieb durch die Dampfturbine anstatt durch die Dampfmaschine bei großen Maschinenleistungen unzweifelhaft eine hochbedeutsame Errungenschaft dar. Denn die Großturbine zeichnet sich der gleichwertigen Dampfmaschine gegenüber durch wesentlich geringeren Plaßbedarf und demzufolge bedeutend niedrigere Anlagekosten sowie durch größere Einfachheit der Bedienung und Wirtschaftlichkeit des Betriebes aus. Auch der Dampfturbinenantrieb ist jedoch noch nicht als ideal zu bezeichnen. Auch ihm haften noch ziemlich schwerwiegende Mängel an, die der Grund dafür sind, daß sowohl die Wirtschaftlichkeit als auch die Sicherheit des Betriebes noch nicht auf der erreichbaren Höhe stehen. Denn die Dampfturbine ist eine Maschinenart, deren Wirkungsgrad nur bei sehr hohen Umlaufzahlen auf höchster Stufe steht, da nur



dann die Vorteile, die die Anwendung überhißten Dampfes und eines möglichst hohen Vakuums bei der Kondensation mit sich bringt, voll ausgenußt werden können. Ist die Umlaufzahl der Turbine niedriger, so sinkt auch dementsprechend der Wirkungsgrad. Etwas Aehnliches gilt bezüglich des Wirkungsgrades der

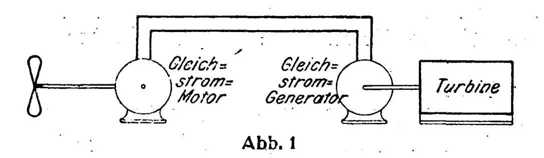



Abb. 1

Schraube (des Propellers), nur in entgegengeseßtem Sinne. Der beste Wirkungsgrad der Schraube ist bei verhältnismäßig niedriger Tourenzahl vorhanden. Geht man über diese hinaus, so wird der Wirkungsgrad der Schraube ein schlechterer.

Bei unmittelbarem Antrieb der Schraubenwelle durch die Dampfturbine müssen beide Uebelstände in Kauf genommen werden. Es muß also eine Turbinengeschwindigkeit gewählt werden, die einerseits unter der Geschwindigkeit zur Erreichung des besten Turbinenwirkungsgrades liegt und andererseits auch die günstigste Schraubenumlaufszahl übersteigt. Von welchem wirtschaftlichen Einfluß die Wahl einer zu niedrigen Turbinengeschwindigkeit ist, ist daraus zu entnehmen, daß die stationäre Turbine gleicher Leistung, die mit überhißtem Dampf und hohem Vakuum, also mit hoher Tourenzahl arbeitet, oft nur halb so viel Dampf verbraucht.

Allerdings hat man in neuerer Zeit mit Erfolg eine mechanische Uebersebung, in der Regel eine Zahnräderüberseßung zwischen Schraubenwelle und Turbinenwelle angewandt, um mit der Geschwindigkeit der leßteren höher gehen zu können. Dieses Ueberseßungsgetriebe ist jedoch aus praktischen Gründen auf kleinere Schiffe mit geringen Maschinenleistungen beschränkt.

Auch die Steuerung und damit die Sicherheit des Schiffsbetriebes läßt bei unmittelbarem Dampfturbinenantrieb zu wünschen übrig. Dies hat darin seinen Grund, daß die Dampfturbine nicht umsteuerbar ist, daß daher zur Erzielung der Rückwärtsbewegung des Schiffes eine zweite Turbine, eine sogenannte Rückwärtsturbine anzuordnen ist. Da diese in der Regel nur bis zu 40 % der Leistung der Vorwärtsturbine leistet, so ist klar, daß die Steuerfähigkeit in beiden Richtungen nicht gleich groß ist. Bei Unglücksfällen, insbesondere bei einem drohenden Zusammenstoß, kann dieser Mangel an Manövrierfähigkeit leicht verhängnisvoll werden.

Die vorerwähnten Mängel werden durch den elektrischen Schiffsantrieb vermieden. Denn das Wesen des elektrischen Schiffsantriebes besteht darin, daß die eigentliche Antriebsmaschine (Dampfturbine) nur zur Erzeugung des elektrischen Stromes in einem direkt mit ihr gekuppelten Generator dient und dieser Strom dem die Schraubenwelle antreibenden Motor, dem Propellermotor, zugeführt wird. Durch entsprechende Ausbildung von Generator und Motor hat man es in der Hand, zwischen Generator und Motor einen solchen Drehzahlabfall zu erzeugen, daß die Antriebsturbine mit der für einen wirtschaftlichen Betrieb günstigen Drehzahl betrieben werden kann. Ferner ist die Manövrierfähigkeit eine hervorragende. Durch Vertauschung der elektrischen Leitungen am Propellermotor kann dieser mit voller Kraft im rückwärtigen Sinne betrieben, einem drohenden Zusammenstoß daher in der denkbar wirksamsten Weise entgegengearbeitet werden. Die wirtschaftlichen Vorzüge des elektrischen Schiffsantriebes über den unmittelbaren Dampfantrieb sind durch eine Reihe von Versuchen einwandfrei festgestellt worden. Die Ersparnis an Dampf- und damit an Kohlenverbrauch ist eine ganz erhebliche. Daß dem elektrischen Schiffsantrieb die Zukunft gehört, kann mithin wohl nicht mehr bezweifelt werden.

Der elektrische Schiffsantrieb verdient daher bei allen schiffahrttreibenden Nationen der eingehendsten Beachtung und Würdigung. England und Amerika, besonders Amerika, haben auf diesem Gebiet bereits einen großen Vorsprung vor uns. Jeßt, wo es sich um den Wiederaufbau unserer Flotte handelt, bietet sich uns die beste Gelegenheit, die Einführung des elektrischen Schiffsantriebes auch bei uns mit größter Entschiedenheit in Angriff zu nehmen, um den Vorsprung der anderen Nationen wieder einzuholen. Daß dies möglich ist, dafür bürgt die hervorragend bewährte Leistungsfähigkeit des deutschen Schiffbaues und der deutschen Elektrotechnik.

Bei den ersten Anfängen der Anwendung der elektrischen Triebkraft zum Antrieb von Wasserfahrzeugen herrschte das Gleichstromsystem vor. Hierbei wird (vgl. Abb. 1) der zum Betrieb erforderliche Gleichstrom entweder in besonderen, im Wasserfahrzeug angeordneten Gleichstrom-Generatoren erzeugt oder in Akkumulatoren aufgespeichert. Der von dem Generator oder dem Akkumulator gespeiste Gleichstrommotor treibt unmittelbar die Propellerwelle.

Das Gleichstromsystem hat bei kleineren Schiffsantrieben allen Erwartungen entsprochen. Es ist z. B. auch bei den beiden im Jahre 1908 erbauten, elektrisch angetriebenen Feuerlöschbooten „Joseph Medill" und „Graeme Stewart" der Stadt Chikago angewendet worden. Sie besißen zwei Curtis-Turbogeneratoren von 1000 PS, die den Strom liefern für zwei Gleichstrommotoren von je 250 PS und 220 Volt Spannung, die die beiden Propellerwellen antreiben. Diese Schiffe zeichnen sich durch hervorragende Manövrierfähigkeit und Wirtschaftlichkeit des Betriebes aus, so daß sie zu der besten ihrer Art zu zählen sind.

Für größere Schiffsantriebe kommt jedoch das Gleichstromsystem nicht in Frage. Insbesondere auch deshalb, weil der Gleichstrommotor infolge seines empfindlichen Kollektors leicht zu Störungen und damit zu Betriebsausseßungen Anlaß geben kann, leßtere aber bei einem Schiffsantrieb natürlich auf alle Fälle vermieden werden müssen. Bei größeren Maschinenleistungen wird daher nur das Drehstromsystem angewandt.

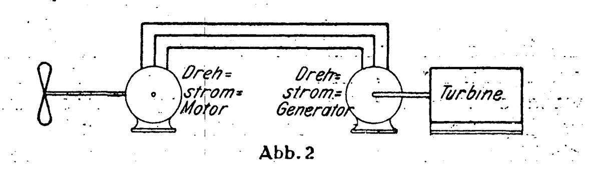



Abb. 2

Der normale Drehstrommotor, der Drehstrom-Induktionsmotor, besißt, da der Anker durch das im Ständer erzeugte rotierende magnetische Feld, das sogenannte Drehfeld, mitgenommen wird, keinen Kollektor, zeichnet sich daher durch größte Einfachheit, mithin Betriebssicherheit aus, so daß er auch den schwierigsten Betriebsanforderungen gewachsen ist.

Die Ursprungs- und Grundform, in der das Drehstromsystem zum Schiffsantrieb benußt wird, bringt

Abb. 2 zur Darstellung. Ein Drehstromgenerator, meistens in der Form eines Turbogenerators, also in der Form einer mit dem Generator unmittelbar gekuppelten Dampfturbine, dient zur Speisung des die Propellerwelle unmittelbar antreibenden Drehstrommotors. Um eine Umsetzung der hohen Geschwindigkeit der Turbogenera-

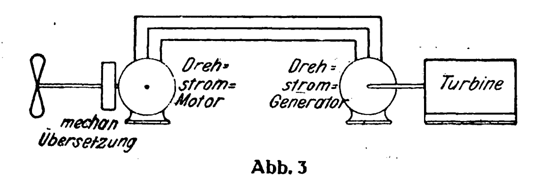



Abb. 3

torwelle in die langsame Geschwindigkeit der Propellerwelle auf elektrischem Wege zu erzielen, wird der Generator mit einer niedrigen, der Motor mit einer großen Zahl von Polen ausgerüstet. Eine Steuerung des Propellermotors, unabhängig von der Geschwindigkeit des Turbogenerators ist hierbei ohne weiteres möglich. Insbesondere kann auch bei gleichbleibender Drehrichtung und Umlaufzahl des Turbogenerators durch einfaches Vertauschen zweier Phasen in der Stromzuleitung die Drehrichtung des Propellermotors geändert, das Schiff also aus der Vorwärtsfahrt mit voller Kraft in die Rückwärtsfahrt gebracht werden.

Zur Erzielung einer Aenderung in der Motorgeschwindigkeit, wie sie besonders für halbe Fahrt erforderlich ist, kommt in erster Linie die Polumschaltung in Frage. Es wird also das Verhältnis der Polzahlen am Generator und Motor geändert.

Die Aenderung der Drehzahl des Propellermotors könnte auch durch Ein- und Ausschalten von Widerständen im Motorstromkreis erfolgen. Diese Art der Drehzahländerung wird jedoch in der Regel nicht zu empfehlen sein, da sie mit einem großen Verlust an Energie, die in diesen Widerständen vernichtet wird, verbunden ist.

Schließlich kann eine Einwirkung auf die Umlaufzahl des Propellermotors auch durch Beeinflussung des Generators, in erster Linie also durch Beeinflussung des Energiezuflusses zur Turbine des Turbogenerators und damit durch Aenderung der Generatorumlaufzahl erfolgen.

Das eben beschriebene Verfahren zum elektrischen Schiffsantrieb ist durch den Schweden Ljungström neuerdings weiter ausgebildet worden. Das Ljungström-System besteht darin, daß der zum Antrieb der Propellerwelle dienende Drehstrom-Induktionsmotor, der seinen Strom von dem Turbo-Drehstromgenerator empfängt, nicht unmittelbar, sondern unter Zwischenschaltung einer mechanischen Uebersetzung (Räder-Uebersetzung) auf die Propellerwelle einwirkt, vgl. Abb. 3. Elektrische und mechanische Uebersetzung erzielen also gemeinsam die zwischen Antriebsturbine und Propellerwelle erforderliche Gesamtübersetzung. Diese Bauart vereinigt die Vorzüge beider Kraftumsetzungsarten, ohne die Nachteile in Kauf nehmen zu müssen, die auftreten, wenn nur eine der erwähnten Kraftübersetzungen angewandt wird. Die mechanische Uebersetzung insbesondere steht also nur in Verbindung mit der langsamlaufenden Propellerwelle, nicht aber mit der schnelllaufenden Turbinenwelle, so daß Geräusch und Abnutzung erträglich sind. Die mit der elektrischen Kraftübertragung verbundene, hervorragende Manövrierfähigkeit wird auch bei diesem System gewahrt.

Nachdem im vorhergehenden die verschiedenen Arten des elektrischen Schiffsantriebes in ihren wesentlichen Grundzügen festgelegt sind, soll im folgenden noch auf die einzelnen Ausführungsbeispiele näher eingegangen werden. Da, wie erwähnt, für größere Leistungen nur das Drehstromsystem in Frage kommt, wird auch dieses nur besonders behandelt werden.

Die ersten elektrischen Schiffsantriebe nach dem Drehstromsystem sind von Mavor & Coulson in Glasgow ausgeführt worden, sind also englischen Ursprungs. Hierzu gehören die Antriebe des Electric Arc und des Tynemount, ersterer im Jahre 1911, letzterer im Jahre 1913 erbaut.

Der Electric Arc besitzt als Betriebsmaschine zum unmittelbaren Antrieb eines Drehstromgenerators eine stehende vierzylindrige Gasmaschine von 35 PS und 800 Umdr./Min. Der Drehstromgenerator hat zwei Wicklungen für 4 und 6 Pole. Dementsprechend hat der Propellermotor, dem der Strom zugeführt wird, zwei Wicklungen für 8 und 12 Pole. Die Abb. 4 und 5 zeigen, wie die Wicklungen und damit die Pole von Generator und Motor geschaltet werden können, um entweder volle Fahrt (Abb. 4) oder verminderte Fahrt zu erzielen. Bei voller Fahrt beträgt die minutliche Umlaufzahl der Propellerwelle 400. Die große Manövrierfähigkeit des Schiffes erhellt daraus, daß nur 23 Sek. nötig sind, um das Schiff aus voller Fahrt zu stoppen (vgl. The Engineer, 1911, Bd. 2).

Der Tynemount, mit einer Länge von 76 m, Breite von 13 m und einer Tiefe von 3,8 m, besitzt als Antriebsmaschine zwei Sechszylinder-Viertakt-Dieselmotoren. Jeder Motor leistet 300 PS bei 400 Umdr./Min. und ist mit je einem Drehstromgenerator gekuppelt. Der eine Generator ist mit 6, der andere mit 8 Polen ausgerüstet entsprechend einer sekundlichen Periodenzahl des erzeugten Stromes von 20 und 26,6. Der die Propellerwelle unmittelbar antreibende Drehstrommotor, dem der Strom der Generatoren zugeführt wird, besitzt zwei voneinander getrennte Statorwicklungen mit 30 und 40 Polen. Wenn diese Wicklungen mit Strom von 20 und 26,6 Per./sek. gespeist werden, so wird der Motor mit einer minutlichen Umdrehzahl von 78 angetrieben, was eine Fahrgeschwindigkeit von 9 Knoten ergibt. Um mit halber Geschwindigkeit zu fahren, wird die Stromverbindung in der Weise geändert, daß der Strom von 20 Per./sek. die 40 polige Wicklung des Propellermotors speist, während der Stromerzeuger von 26,6 Per./sek. ausgeschaltet ist. Dann läuft der Propellermotor mit 60 Umdr./Min. Der Propellermotor wird in der üblichen Weise durch Vertauschung von zwei Phasen umgesteuert. Sämtliche Maschinen sind in einem gemein-

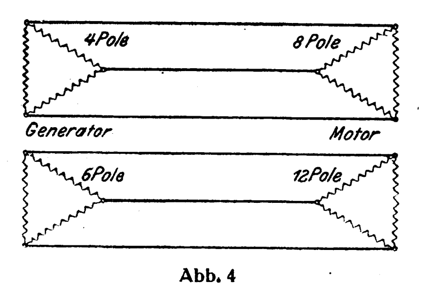



Abb. 4

samen Maschinenraum am Ende des Schiffes angeordnet. Das Umsteuern (auf Vorwärts oder Rückwärts) und das Umschalten auf verschiedene Geschwindigkeiten geschieht durch einen Hauptstromschalter, der mit dem auf den Erregerstrom wirkenden Schalter so verriegelt ist, daß er nur bei unterbrochener Generatorerregung bewegt werden kann.

Mavor & Coulson haben ihr System des elektrischen Schiffsantriebes auch bei einem größeren Schiff, bei dem 5000-t-Dampfer Frieda angewandt. Der Antriebsmaschinensatz, ein Turbogenerator, läuft mit 3100 Umdr./Min. um, während der von ihm gespeiste Propellermotor von 1900 PS mit 84 Umdr./Min. sich dreht.

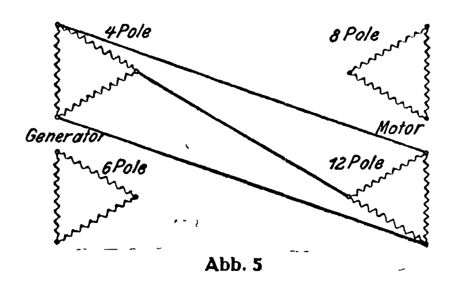


Abb. 5

Das Schiff macht bei voller Leistung 12 Knoten. Die Ersparnis an Kohlen gegenüber dem Dampfmaschinenantrieb beträgt 10 t für den Tag.

In der amerikanischen Marine ist zuerst der Jupiter, ein 20 000-t-Kohlenschiff der Kriegsmarine, mit elektrischem Antrieb nach dem Drehstromsystem ausgerüstet worden. Mit ihm sind die eingehendsten Versuche hinsichtlich der Manövrierfähigkeit und Betriebssicherheit angestellt worden. Diese sind so glänzend und so vielversprechend für die Zukunft verlaufen, daß für die Neubauten der Großkampfschiffe der amerikanischen Kriegsmarine der elektrische Antrieb in ernsthafteste Erwägung gezogen wird und nur noch eine Frage der Zeit ist.

Um die Entwicklung des elektrischen Schiffsantriebes haben sich in Amerika Mr. Emmet als Konstrukteur und die General Electric Co. als ausführende Firma die größten Verdienste erworben.

Der Jupiter, auf der Mare Island Navy Yard erbaut, ist 180 m lang und 22 m breit und zur Drehstromerzeugung mit einem Turbogenerator von 5000 KW ausgerüstet, dessen Antriebsturbine, eine sechsstufige Curtisturbine, mit 2000 Umdr./Min. umläuft. Der im Generator erzeugte Drehstrom von 2300 Volt wird zwei Antriebsmotoren von je 3000 PS Leistung zugeführt. Während der Generator zwei Pole besitzt, sind die Motoren mit je 36 Polen ausgerüstet, so daß der Drehzahlabfall zwischen Generator und Motor gleich 36 : 2, also gleich 18 : 1 ist, die Propellerwelle mithin mit 110 Umdr./Min. umläuft. Der in den Rotorkreis der Antriebs-Induktionsmotoren geschaltete Widerstand tritt nur beim Anlassen und Umsteuern in Tätigkeit. Für gewöhnlich ist er kurzgeschlossen, so daß die Motoren dann als Ankerkurzschlußmotoren arbeiten, mithin Energieverluste in den Widerständen nicht auftreten. Die Regelung der Drehzahl der Motoren während der Fahrt erfolgt durch Aenderung der Drehzahl des Drehstromgenerators, also durch Aenderung der Energiezufuhr zur Antriebsturbine mittels Ab- und Zuschaltens von Düsengruppen.

Der Jupiter hat eine Reihe von Vergleichsfahrten mit den Schwester-Kohlenschiffen Cyklops und Neptune ausgeführt. Cyklops ist mit Dreifach-Expansionsdampfmaschine, Neptune mit Dampfturbinen ausgerüstet. Der Jupiter hat beide Schiffe, sowohl in der Geschwindigkeit als auch in der Sparsamkeit des Kohlen- bzw. Dampfverbrauches nennenswert übertroffen. Der Dampfverbrauch beträgt beim Cyklops 14,4 kg, beim Neptune 13, 4 kg, beim Jupiter 11,1 kg. Heute leistet der Jupiter 12 Knoten bei einem täglichen Kohlenverbrauch von 55 t. Das Maschinengewicht beträgt beim Cyklops 280 t, beim Neptune 150 t, beim Jupiter 156 t, ist also beim Jupiter auch nicht wesentlich größer als bei reinem Dampfturbinenantrieb.

Auf Grund der mit dem elektrischen Antrieb auf dem Jupiter erzielten hervorragenden Ergebnisse hat die amerikanische Marineleitung beschlossen, zunächst das Schlachtschiff New Mexico und daran anschließend noch 6 weitere Schlachtschiffe sowie 5 große Schlachtkreuzer mit elektrischem Antrieb auszurüsten (vgl. Shipbuilding and Shipping Record, 19. Sept. 1918). Die New Mexico, die ihrer Fertigstellung in nächster Zeit entgegensieht, ist das zurzeit größte und stärkste Linienschiff der Vereinigten Staaten. Sie hat eine Wasserverdrängung von 32 000 t. Die Maschinen leisten bei einer Geschwindigkeit von 21 Knoten 28 000 PS, können aber zur Erzielung der Höchstgeschwindigkeit von 22 Knoten bis auf eine Leistung von 37 000 PS gebracht werden. Der elektrische Antrieb wird bestehen aus zwei Turbogeneratoren und vier von ihnen gespeisten Antriebsmotoren (zwei für jede Propellerwelle). Die Generatoren (Drehstrom-Generatoren) sollen 2 Pole erhalten, während für die Propellermotoren eine solche Wicklung vorgesehen ist, daß sie entweder mit 24 oder mit 36 Polen arbeiten. Zur Erzielung der vollen Fahrgeschwindigkeit, bei der die Propellerwellen mit 175 Umdr./Min. umlaufen, sind die beiden Generatoren auf die 24 Pole-Motoren geschaltet. Ist nur ein Generator in Tätigkeit und speist er die Propellermotoren in der 36 Pole-Schaltung, so ist nur eine Fahrgeschwindigkeit bis zu höchstens 15 Knoten erzielbar. Geschwindigkeitsänderungen werden durch Aenderung der Geschwindigkeit der Generatoren erreicht. Das Gewicht der Antriebsmaschinen nebst Zubehör wird auf 530 t geschätzt gegenüber einem Gewicht von 653 t bei gleichwertigem Antrieb mittels Parsons-Turbinen. Die Kosten der Antriebsmaschinen werden nur 431 000 Dollar betragen, d. h. etwa 200 000 Dollar weniger als beim Antrieb durch Parsons-Turbinen.

Für die mit 4 Propellerwellen ausgestatteten Schlachtkreuzer ist eine Höchstgeschwindigkeit von 35 Knoten vorgesehen, wozu eine Maschinenleistung von 180 000 PS erforderlich ist. Die hierzu benötigten Antriebsmaschinen sollen aus 4 Turbogeneratoren von je 35 000 KW bestehen. Auf jeder Propellerwelle arbeiten unabhängig voneinander zwei Drehstrom-Induktionsmotoren von je 22 500 PS. Da jedes beliebige Zusammenarbeiten der einzelnen Generatoren und Motoren möglich ist, so ist eine hervorragende Manövrierfähigkeit gewährleistet. Das Gesamtgewicht der Antriebs-

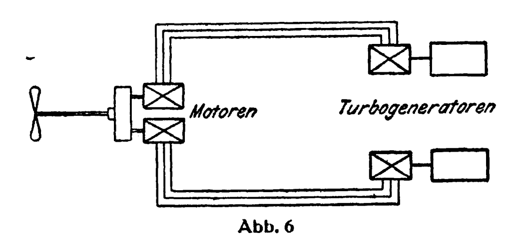


Abb. 6

maschinen wird etwa 1800 t betragen, wovon auf die Turbinen etwa 350 t entfallen.

Das Ljungström-System, bei dem wie erwähnt zwischen schnellaufender Turbine und langsamlaufender Schraubenwelle außer der elektrischen noch eine mechanische Uebersetzung eingeschaltet ist, ist zuerst bei dem Küstendampfer Mjölner ausgeführt worden. Bei



diesem Schiff benutzt Ljungström zwei Turbogeneratoren von je 400 KW und 7200 Umdr./Min., die Drehstrom von 120 Per. und 500 Volt Spannung erzeugen. Dieser Strom dient zum Antrieb von zwei Drehstrom-Induktionsmotoren, die mit 900 Umdr./Min. umlaufen. Durch das mechanische Uebersetzungsgetriebe (Rädergetriebe) wird diese Umlaufgeschwindigkeit weiter ermäßigt auf die Geschwindigkeit von 90 Umdr./Min. der Propellerwelle. Der für die Antriebsturbine benutzte Dampf ist auf 235° überhitzt. Gegenüber dem gleichzeitig fertiggestellten Schwesterschiff The Mimer mit Antrieb durch Dreifach-Expansions-Dampfmaschine waren 30 v. H. Ersparnis im Kohlenverbrauch garantiert worden. Bei den Probefahrten wurde sogar eine Ersparnis von 42,3 v. H. erzielt.

Das erste nach dem Ljungström-System erbaute seetüchtige Schiff ist der Wulsty Castle mit einem Fassungsraum von 6400 t. Er ist englischen Ursprungs, bei Blumer & Co. in Sunderland erbaut und von der British Ljungström Marine Turbine Co. Ltd. mit Antriebsmaschinen ausgerüstet. Der Antrieb des Schiffes besteht aus zwei Turbogeneratoren von je 625 KW Leistung bei 3600 Umdr./Min. Die Drehstrom-Induktionsmotoren, die von den Turbogeneratoren betrieben werden, laufen mit 714 Umdr./Min. Diese Drehgeschwindigkeit wird durch ein Rädergetriebe in die Geschwindigkeit der Propellerwelle von 76 Umdr./Min. umgesetzt. An der Propellerwelle werden 1500 PS entwickelt, wodurch das Schiff mit 10 Knoten bewegt wird. Abb. 6 gibt im Grundriß eine Uebersichtsdarstellung über die Gesamtanordnung der Maschinenanlage. Die Motoren sind unmittelbar am Schiffsende angeordnet, während die Turbogeneratoren in der Mitte des Schiffes liegen. Die Aenderung der Drehungsrichtung der Antriebsmotoren geschieht auch hier wieder durch Vertauschen zweier Phasen der Stromzuleitung. Die Aenderung der Drehzahl wird mittels Flüssigkeitswiderstandes im Rotorstromkreis bewirkt. Bei voller Fahrt ist der Widerstand ausgeschaltet, ergibt daher keine Energieverluste.

Bei Vergleichsfahrten mit einem durch Dampfmaschinen betriebenen gleichgroßen Schiff ergab sich, daß durch den elektrischen Antrieb täglich 10 t Kohle gespart werden. Auch fällt das Gewicht der Maschinenanlage um 100 t geringer aus.

---

# Die Verwendung der Elektrizität in der Großindustrie

Von Dipl.-Ing. M. Lintz, Oberingenieur. (Fortsetzung)

b) Schaltanlagen.

Die für Schaltanlagen erforderlichen Apparate und Instrumente, es sei zunächst die Gleichstrom-Schaltanlage betrachtet, ergeben sich aus den Funktionen, die sie hinsichtlich Bedienung und Beaufsichtigung ausüben sollen.

Zum Ein- und Ausschalten von stromführenden Leitungen dienen die Schalter. Die einfachste Art sind die Hebel-Ausschalter, die eine von Hand betätigte Unterbrechungsstelle im Leitungsnetz darstellen. Der Schalthebel wird beim Ausschalten von oben nach unten bewegt.

Die vielfach vorherrschende Ansicht, mit den normalen Hebelschaltern als Stromunterbrecher könne, ohne daß der Schalter versagt, eine Leistung abgeschaltet werden, die gleich ist dem Produkt aus dem Nennstrome, den der Schalter dauernd vertragen kann, und aus der Nennspannung, für die der Schalter isoliert ist, trifft nur zum Teil und nur unter gewissen Bedingungen zu. Für die richtige Wahl eines Schalters genügt demnach die Kenntnis der Betriebsspannung und der Betriebsstromstärke allein noch nicht, sondern es müssen auch die besonderen Eigenschaften des Stromkreises, die nicht durch die Werte der Spannung und des Stromes zum Ausdruck kommen, bekannt sein. Bei Gleichstrom hängen die beim Schaltvorgang auftretenden elektrischen Erscheinungen nicht nur von der Induktivität oder von der Kapazität des abzuschaltenden Stromkreises ab, sondern im wesentlichen auch von der Schaltgeschwindigkeit des Stromunterbrechers. Bei induktionsfreier Belastung hat der Schalter natürlich die höchste Schaltfähigkeit, d. i. die höchste Leistung, die er ausschalten kann, das Schaltfeuer bleibt niedrig. Beim Schalten induktiver Stromkreise dagegen tritt wesentlich stärkeres Schaltfeuer auf, denn beim Ausschalten wird die elektromagnetisch aufgespeicherte Arbeit in den Kontakten frei. In Stromkreisen, die vorwiegend Kapazität enthalten, bleibt das Schaltfeuer gleichfalls gering, da in der Kapazität die elektrische Arbeit aufgespeichert bleibt.

Die Schaltgeschwindigkeit nun spielt auch eine große Rolle. Bei Gleichstromschaltern ist ein schnelles Schalten erforderlich, denn schon bei verhältnismäßig niedriger Spannung setzen erhebliche Lichtbögen ein. Die Stärke des bei der Unterbrechung auftretenden Schaltfeuers und die Gefahr des Stehenbleibens des Lichtbogens oder der Ueberschlag bei mehrpoligen Apparaten von Pol zu Pol hängt davon ab, ob schnell oder langsam geschaltet wird. Da sich bei zunehmender Schaltgeschwindigkeit das Schaltfeuer vermindert, ist demnach schnelles Ausschalten erforderlich. Zögerndes, vorsichtiges Tupfen mit dem Schaltmesser ist zu verwerfen, ein Einlegen des Schalters mit nicht genügender Geschwindigkeit kann zur Folge haben, daß die Kanten bei der ersten Berührung sofort verschmoren. Der hierdurch hervorgerufene Lichtbogen kann einen direkten Kurzschluß von Kontakt zu Kontakt oder von Pol zu Pol herstellen und den Schalter hierbei völlig zerstören. Die Schließbewegung muß demnach bei Gleichstrom mit möglichst großer Schnelligket ausgeführt werden.

Nachstehende Abbildungen geben eine Reihe von Apparaten wieder, die von den Siemens-Schuckertwerken für den Einbau in Schaltanlagen hergestellt werden. Abbildung 112 zeigt einen zweipol. Hebel-Ausschalter auf besonderem Sockel. Für die Anordnung auf der Schalttafel, also ohne Sockel, wird die Ausführung nach Abbild. 113 gewählt. Der Anschluß an die stromführenden Leitungen erfolgt hinter der Tafel. Da aus Sicherheitsgründen die spannungführenden Teile vor Berührungen geschützt anzuordnen sind, verwendet man zumeist Hebel-Ausschalter, wie sie Abbildung 114 zeigt. Der Apparat besteht aus einem auf einem Bock an der Rückseite der Tafel angebauten Schalter und dem auf der Vorderseite angeordneten Handgriff. Der Schalter ist ein so-

genannter Moment-Ausschalter, d. h. die Ausschaltung hat eine augenblickliche Stromunterbrechung zur Folge. Werden die Schalter in entsprechender Ausführung durch Anordnung eines dritten Kontaktes (Umschaltekontakt) als Umschalter verwendet, so ist zu beachten, daß das Umschalten nur stromlos erfolgen darf.

Alle Stromquellen sollen nur einen gewissen Höchstwert der Stromstärke an das Netz liefern, damit es ausgeschlossen ist, daß die an den Stromkreis angeschlossenen Maschinen und Apparate infolge zu hoher Stromaufnahme unzulässig erwärmt werden, wodurch Beschädigungen hervorgerufen werden können. Es sind also als Schutz gegen Ueberströme Vorrichtungen anzuordnen, die unabhängig von der Beaufsichtigung durch den Schalttafelwärter in den stromführenden Leitungen den Strom selbsttätig unterbrechen, wenn der Höchstwert überschritten wird. Das einfachste Mittel stellen Sicherungen dar. Es ist daher die Stromleitung jeder Kraftquelle, sei es Stromerzeuger oder Batterie, wenn nicht die später erwähnten Schalter verwendet werden, mit Sicherungen zu versehen. Eine besonders

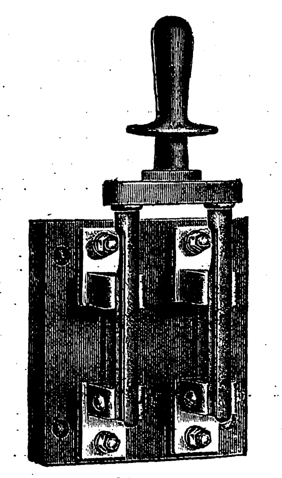


Abb. 112
Zweipoliger Hebelschalter auf Sockel

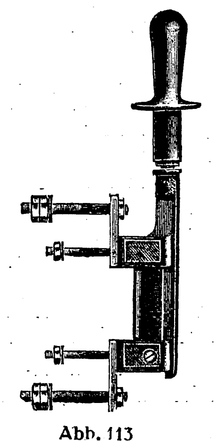


Abb. 113
Einpoliger Hebelschalter ohne Sockel

starke Steigerung der Stromstärke wird insbesondere dann eintreten, wenn Kurzschluß entsteht, d. h. wenn zwei nicht isolierte oder defekte Leitungen verschiedener Polarität unmittelbar miteinander in Berührung kommen. Da dann der Widerstand zwischen beiden Polaritäten äußerst gering ist, wird die Stromstärke einen außerordentlich großen Wert annehmen. Um die schädlichen Folgen dieser hohen Stromstärken zu verhindern, müssen dann die Schmelz-Sicherungen den Stromlauf sofort unterbrechen. Den wesentlichsten Teil der Sicherungen bilden Schmelz-Einsätze nach Abbildung 115, je nach der Stromstärke bestehend aus einem oder mehreren Drähten von leicht schmelzbarem Metall (Silber- oder Bleistreifen), deren Querschnitt so gering bemessen ist, daß sie sich bei Steigerung der Stromstärke über das zulässige Maß hinaus schnell erwärmen und abschmelzen, so daß der Strom unterbrochen ist.

Die Sicherungen der Siemens-Schuckertwerke werden in den verschiedensten Arten mit und ohne Sockel, als abschaltbare und nicht abschaltbare Streifensicherungen ausgeführt. Bei den abschaltbaren Sicherungen sind, wie Abbildung 116 zeigt, die Schmelzeinsätze in einem abnehmbaren Oberteil angeordnet, so daß das Auswechseln etwa durchgebrannter Schmelzeinsätze gefahrlos erfolgen kann. Diese Anordnung ermöglicht ein müheloses Abschalten einzelner Leitungsteile. Nicht abschaltbare Schalttafel-Sicherungen stellt Abb. 117 dar. In Räumen, in denen betriebsmäßig explosive Gemische von Gasen, Staub usw. vorkommen,

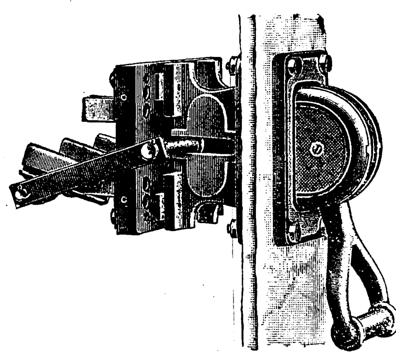


Abb. 114. Hebelschalter zur Anordnung hinter der Schalttafel

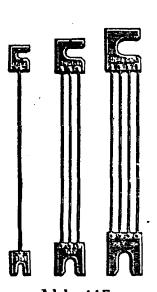
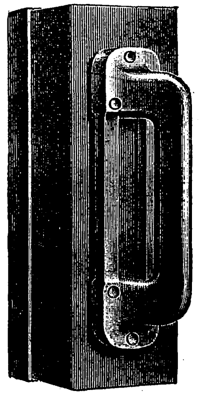


Abb. 115
Schmelz-Einsätze für Streifensicherungen

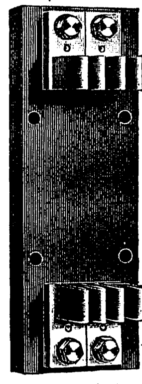
sind Sicherungen nach Abbildung 118 zu verwenden, welche in einem luftdicht abgeschlossenen Gehäuse angeordnet sind. Das Gehäuse darf während des Betriebes nicht geöffnet, die Schmelzeinsätze dürfen also nicht unter Spannung ausgewechselt werden.

Da die Abschmelzsicherungen nicht immer zuverlässig arbeiten und ferner die beim Durchschmelzen der Sicherungsstreifen sich entwickelnden metallischen Dämpfe Kurzschlüsse begünstigen, werden in neuerer Zeit unter Fortfall der Sicherungen selbsttätige Ausschalter verwendet, welche die Funktionen beider Teile, Schalter und Sicherungen, in einem Apparat vereinigen.

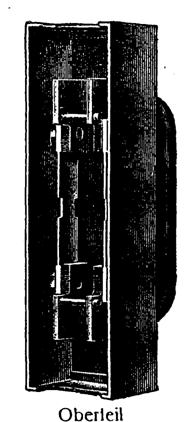
Die Selbstschalter der Siemens-Schuckertwerke sind ihrer Wirkungsweise nach in zwei grundsätzlich voneinander verschiedene Gruppen unterteilt. Die erste Gruppe umfaßt Selbstschalter, die durch eine Sperrklinke in geschlossener Stellung gehalten werden. Zum Festhalten des Schalters b in geschlossener Stellung dient, wie in Abbildung 119 dargestellt, die Sperr-



auf Sockel, mit Oberteil



auf Sockel, ohne Oberteil



Oberteil mit Schmelz-Einsätzen

Abb. 116. Abschaltbare Streifensicherungen

klinke s, die über eine am äußeren Arm des Kniehebels befestigte Nase n greift. Die Klinke ist mit einem in seinem Mittelpunkt zwischen den Schenkeln eines Elektromagneten drehbar gelagerten Anker a mechanisch verbunden. Bei normaler Stromstärke der Leitung wird der Anker durch eine kleine Spiralfeder von den Polen

des Magneten abgezogen. Bei Anwachsen des Stromes um ein bestimmtes Maß über den normalen Wert überwiegt die magnetische Zugkraft des Magneten, er zieht den Anker an, die Drehbewegung wird auf die Sperr-

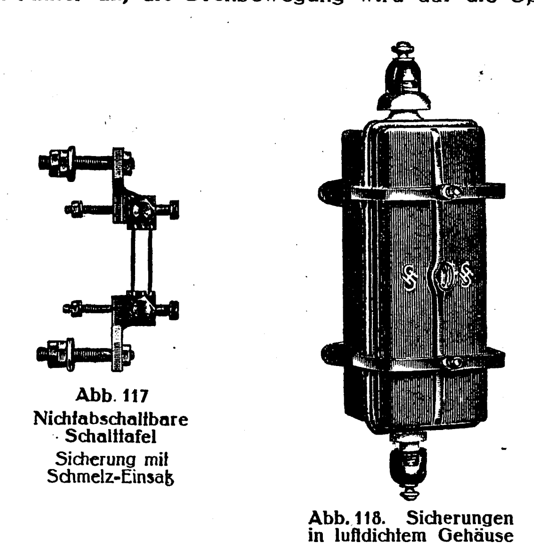


Abb. 117 Nichtabschaltbare Schalttafel Sicherung mit Schmelz-Einsatz

Abb. 118. Sicherungen in luftdichtem Gehäuse

klinke übertragen und die Klinke wird ausgelöst, worauf der Schalter durch die Zugkraft der großen Schalterfeder geöffnet wird. Die Ausschaltung erfolgt also durch die Betätigung eines auf die Sperrvorrichtung wirkenden Elektromagneten. Die Zugkraft der Feder am Anker a ist soweit verstellbar, daß man den Schalter etwa zwischen dem 1,4 und dem zweifachen Betragen der Normalstromstärke beliebig auslösen lassen kann.

Wie das Bild 119 zeigt, sind der Handgriff und die Kontaktvorrichtung nicht starr miteinander verbunden, sondern unter Zwischenschaltung einer sogenannten Freilaufkupplung, nämlich dem Klinkwerk, das durch den vom Durchgangsstrom durchflossenen Magneten beeinflußt wird. Ist der Schalter aus irgendeinem Grunde selbsttätig unterbrochen worden, so ist ein Wiedereinschalten

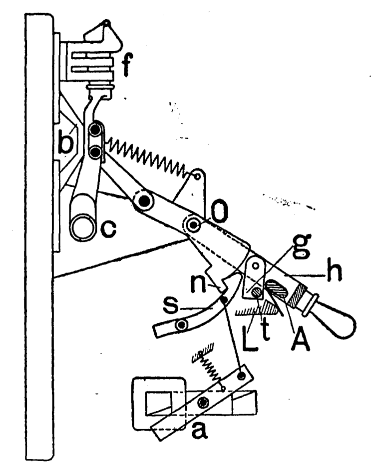



Abb. 119
System eines Selbst-Ausschalters mit Klinkwerk

nicht ohne weiteres möglich. Es wird stets und so lange sich die Klinkenkupplung wieder lösen, solange ein unzulässig hoher Strom den Schalter durchfließt. Selbst durch Festhalten in der Einschaltestellung wird die selbsttätige Wirkung des Schalters in keiner Weise gehindert, der Auslösemagnet wird immer wieder die Halteklinke s auslösen. Ein regelrechtes Schließen des Schalters wird also erst dann möglich, wenn der unzulässige Zustand in der durch ihn geschützten Leitung beseitigt ist.

Eine Ausschaltung von Hand ist auch möglich, sie erfolgt durch Aufwärtsbewegen des Handhebels. Die Unterbrechung ist dabei augenblicklich, weil die Sperrvorrichtung gelöst wird. Die Schalter werden einpolig und zweipolig ausgeführt. Sofern Parallelbetrieb von Generatoren in Frage kommt, wird bei kleinen Leistungen in der Regel nur für einen Pol ein einpoliger selbsttätiger Schalter vorgesehen, dagegen im zweiten Pole ein gewöhnlicher einpoliger Schalter mit einer Abschmelz-Sicherung. Bei großen Leistungen und in Verteilungsleitungen aus Stromkreisen von Motoren wird dagegen die zweipolige Ausführung der Schalter gewählt. Bei selbsttätigen Schaltern genügt es dann, nur in einem Pole die Auslösung vorzusehen, da die Schaltmesser für die beiden Pole mechanisch miteinander gekuppelt sind.

Diese Selbstschalter werden hinsichtlich ihrer Wirkungsweise sowie Auslösevorrichtung verschiedenartig ausgeführt. Der Maximalstrom-Ausschalter ist ein Ueberstrom-Ausschalter mit als Auslösemagnet dienendem Stromauslöser. Bei ansteigendem Magnetismus wird die Klinke unter der Einwirkung des Elektromagneten ausgelöst und der Schalter unterbricht den Stromkreis. Abb. 120 stellt einen zweipoligen Schalter dieser Ausführung dar. Damit das selbsttätige Ausschalten nicht bei vorübergehender Ueberschreitung der Stromstärke erfolgt, die ja der Maschine nichts schadet, werden Maximalstrom-Automaten auch mit einem Zeit-Relais versehen. Diese lassen ein Ausschalten erst dann zu, wenn der unzulässige Höchststrom eine bestimmte Zeit lang, etwa 2—3 Sekunden, dauernd anhält.

Der Maximal- und Rückstrom-Ausschalter ist für Anlagen mit mehreren Generatoren oder mit Akkumulatoren-Batterie bestimmt, also nur für Stromkreise parallel geschalteter Stromerzeuger bzw. bei Parallelbetrieb von Maschinen und Batterie (s. Schaltbild 153). Arbeiten mehrere derartige Stromquellen gleichzeitig auf das Netz, so würde, wenn infolge irgendeiner Störung einer Maschine diese keinen Strom mehr an das Netz liefern kann, der Strom rückwärts aus der anderen Maschine oder aus der Batterie in die erste Maschine fließen. In diesem Falle also, d. h. wenn die Stromrichtung sich umkehrt, wird der Rückstrom-Ausschalter sofort den Stromkreis unterbrechen. Er vereinigt die Eigenschaft des Maximalstrom-Ausschalters insofern in sich, als er mit andern Stromquellen parallel arbeitende Stromerzeuger nicht nur bei Ueberlastungen, sondern auch bei einem geringen Strom entgegengesetzter Richtung (Rückstrom) abschaltet und sie somit gegen Stromaufnahme aus anderen Stromquellen schützt. Der in Abb. 121 dargestellte einpolige Maximal- und Rückstrom-Ausschalter unterscheidet sich von dem reinen Maximalstrom-Ausschalter vorgenannter Art nur durch die Ausführung des Auslösers, der einen Differentialmagneten mit einer Strom- und einer Spannungsspule hat, die gemeinsam die zum Auslösen des Schalters erforderliche Zugkraft erzeugen.

Der Auslöser wird normal so bemessen, daß der Schalter bei etwa dem doppelten Normalstrom ausschaltet. Dieser Wert entspricht einem Ausschalten durch einen Rückstrom, der etwa 5 v. H. des Normalstromes beträgt. Es genügt also ein im Vergleich zum normalen

Betriebsstrom sehr kleiner Rückstrom, um den Schalter zur Unterbrechung zu bringen. Normal sind die beiden Auslösestromstärken voneinander abhängig. Ist der Schalter mittels der Stellvorrichtung des Auslösers auf einen bestimmten Maximal-Auslösestrom eingestellt, so schaltet er auch erst bei einem entsprechenden Rückstrom aus. Bei einer Verstellung werden also beide Auslösewerte gleichzeitig geändert. Stellt man den Anker des Magneten durch starkes Spannen oder Entspannen seiner Zugfeder auf eine größere oder kleinere Auslöse-Zugkraft ein, so wird der Schalter erst bei höherem Maximalstrom und ebenso bei entsprechend höherem Rückstrom, umgekehrt bei geringerem Maximalstrom auch bei entsprechend geringerem Rückstrom ausschalten. Durch Ausführung des Differentialmagneten mit zwei Spannungsspulen läßt es sich indessen auch ermöglichen, den Vorstrom sowie den Rückstrom

Abb. 120
Zweipoliger Maximalstrom-Ausschalter

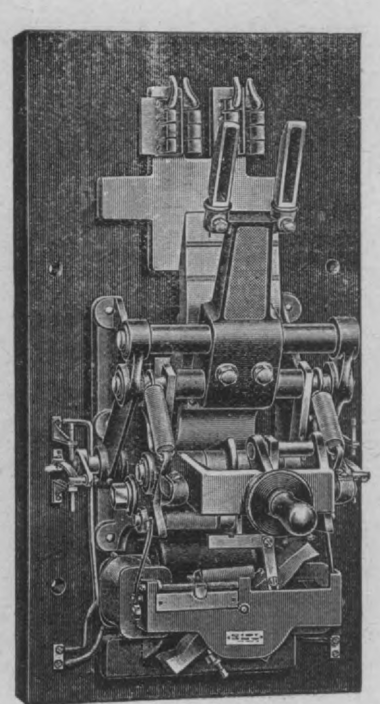


Abb. 121. Einpoliger Maximal- und Rückstrom-Ausschalter

unabhängig voneinander einzustellen und mit der Ausschaltestromstärke bei Rückstrom noch unter 5 v. H. des Nennstromes zu gehen.

Wie ausgeführt, ist die Genauigkeit bei Vorstrom wie bei Rückstrom gleichfalls von der Spannungsspule abhängig. In Anlagen mit Einankerumformern, die mit einer Batterie parallel arbeiten, ist darauf zu achten, daß diese Normalausführung keine Uebelstände mit sich bringt. Setzt nämlich die Stromlieferung in den Umformer von der Drehstromseite aus, so wird der Schalter unter Umständen nicht ansprechen können, da die Drehstromspannung nahezu Null ist. Der Umformer wird dann von der Batterie Gleichstrom aufnehmen, auf das Drehstromnetz zurückarbeiten, wobei er dann, wenn keine Sicherheitsvorrichtung angebracht ist, durchgehen wird. Für diesen Fall wird der Differentialmagnet mit zwei Spannungsspulen ausgerüstet. Die Einrichtung ermöglicht es, den Vorwärts- sowie den Rückstrom unabhängig voneinander einzustellen. Abb. 122 zeigt den Netzanschluß eines Maximal- und Rückstrom-Ausschalters mit Signallampen und Läutewerk.

Der **Maximalstrom- und Spannungsrückgangs-Ausschalter** ist ein Selbstschalter mit Auslösemagneten, wie bei dem einfachen Maximalstrom-Ausschalter, und einem zusätzlichen Spannungs-

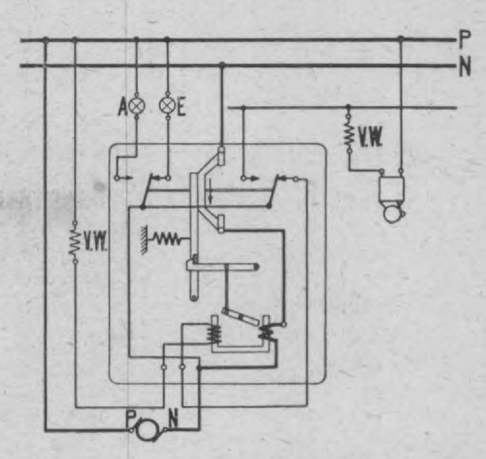



Abb. 122. Netzanschluß eines Maximal- und Rückstrom-Ausschalters mit Signallampen und Läutewerk

A = Signallampe „Aus". VW = Vorschaltwiderstand
E = Signallampe „Ein". mit Läutewerk.

auslöser. Bei normaler Spannung wird der Anker des Spannungsauslösers gegen die Zugkraft einer Spiralfeder angezogen. Sinkt die Spannung, so zieht die Feder den Anker zurück und löst dadurch den Schalter aus. Normal ist dieser Auslöser so bemessen, daß der Schalter bei Rückgang der Spannung auf die Hälfte der Betriebsspannung ausschaltet, jedoch ist er auch einstellbar auf Werte des Auslösestromes, die zwischen etwa 30 und 70 v. H. der Betriebsspannung liegen.

Der **Spannungsrückgangs-Umschalter** ist ein Schalter, der, sobald von der Hauptstromquelle die **Spannung** ausbleibt, den Hauptstromkreis unterbricht, und dann gleichzeitig auf eine Hilfsstromquelle (Batterie) umschaltet. Abb. 123 zeigt das Konstruktionsprinzip eines derartigen Schalters. Der über die Achse

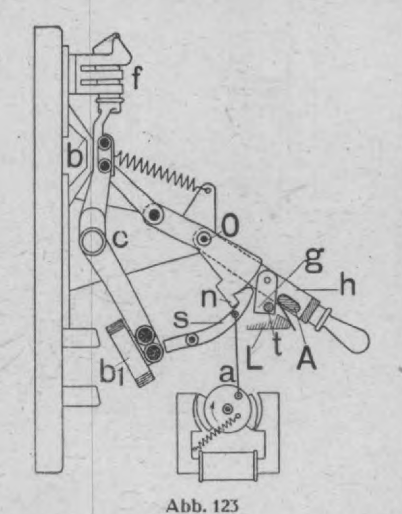



Abb. 123
System eines Spannungsrückgangs-Umschalters

„c" nach unten verlängerte Traghebel trägt hier die Hilfsbürsten „b 1", die über Doppelkontakte den Stromkreis schließen. Bei normaler Spannung wird der Anker „a" gegen die Zugkraft einer Spiralfeder angezogen, bei Sinken der Spannung wird die Feder in der Pfeil-

richtung zurückgezogen. Die Sperrklinke „s“ gibt dann die Nase „n“ frei und der Schalter schaltet um. Die Rückstellung muß natürlich von Hand erfolgen.

Sämtliche vorgenannten Schalter sind mit der vorerwähnten Freiauslösung ausgerüstet, die ein Wiedereinschalten erst dann zuläßt, wenn die Ueberlastung behoben, bzw. die Spannung die erforderliche Höhe erreicht hat.

Zumeist werden die Selbstschalter hinter der Schalttafel angeordnet. Da die Bedienung von der Vorderseite der Tafel erfolgt, wird zum Einschalten Gestängeantrieb verwendet. Der Handgriff ist durch eine Oese ersetzt, die unmittelbar oder durch ein Rohr und einen Stangenkopf mit dem Hebelantrieb in Verbindung steht. Abb. 124 stellt einige der hauptsächlichsten Ausführungsmöglichkeiten dar, nämlich direkte Verbindung, Verbindung durch Einfachhebel und solche durch Doppelhebel.

Während die vorgenannten Schalter durch eine Sperrklinke in geschlossener Stellung gehalten werden und sich erst öffnen, sobald diese unter Einwirkung des Auslösemagneten ausgelöst ist, umfaßt die zweite Gruppe der Selbstschalter solche Ausführungen, die durch die Zugkraft eines Elektromagneten (Haltemagnet), also durch magnetische Kraft, in geschlossener Stellung gehalten werden. Sie öffnen sich erst bei abnehmenden Magnetismus, wenn also der Magnet infolge der Abnahme des Magnetismus losläßt. Wie Abb. 125 zeigt, sitzen Handhebel und Magnetanker „a“ direkt an einem Arm des Kniehebels. In geschlossener Stellung liegt der Anker auf den Stirnflächen des Magneten auf.

Ein Selbstschalter dieser Art ist der in Abb. 126 dargestellte Minimalstrom-Ausschalter, der den Stromkreis unterbricht, sobald der Strom ein bestimmtes Minimum oder den Wert Null erreicht hat. Der als Haltemagnet dienende Auslöser wird normal derartig eingestellt, daß der Schalter bei etwa 5 v. H. des Normalstromes noch eingeschaltet bleibt, dagegen bei weiterem Sinken der Stromstärke ausschaltet. Der Schalter schaltet also bereits aus, wenn der Normalstrom einen sehr geringen Wert angenommen hat, also bevor es zu einem eigentlichen Rückstrom kommt.

Spannungsrückgangs - Ausschalter nach Abb. 127 unterbrechen den Stromkreis, sobald die Spannung ein bestimmtes Minimum erreicht hat. Der Haltemagnet, in diesem Falle ein Spannungsauslöser, bewirkt normal ein Ausschalten bei etwa der Hälfte der Betriebsspannung, jedoch ist er einstellbar auf Werte, die zwischen 30 und 70 v. H. der Betriebsspannung liegen.

Durch Einbau einer besonderen Spannungsspule kann der Schalter auch als Nullspannungs-Ausschalter hergerichtet werden. Die Ausschaltung erfolgt dann, wenn die Spannung den Wert Null erreicht hat. Die Schalter vorgenannter Art werden namentlich zur Sicherung von Motoren verwendet, mit der Wirkung, daß beim plötzlichen Ausbleiben der Netzspannung die im Betrieb befindlichen Motoren abgeschaltet werden. Ist dieser Schutz nicht vorgesehen, so würden die Motoren beim unerwarteten Wiederkehren der Spannung, sofern der Anlasser bei Auftreten der Störung nicht ausgeschaltet worden ist, im Kurzschluß anlaufen und beschädigt werden.

Bei Antrieb der Minimalstrom-Ausschalter, sowie der Spannungsrückgangs-Ausschalter durch Gestänge nach Abb. 128 wird der Handgriff ebenfalls durch eine am Anker befestigte Oese ersetzt. Da bei diesen Schaltern, wenn sie selbsttätig ausschalten, die nötige Kraft zur Mitnahme des Gestänges fehlt, ist, um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten, der mit dem Schalthebel in Verbindung stehende Stangenkopf mit einer Schleife versehen. Der Hebelantrieb ist ohne Sperrung, d. h. eine im Drehpunkt des Hebels angebrachte Spiralfeder läßt ihn immer wieder in dieselbe Stellung zurückschnellen. Es ist daher mit dem Hebel nur ein Einschalten möglich, die Hebelstellung ist demnach für „Eingeschaltet“ und „Ausgeschaltet“ die gleiche. Die Stellung des Schalters kann durch eine Signalvorrichtung angezeigt werden.

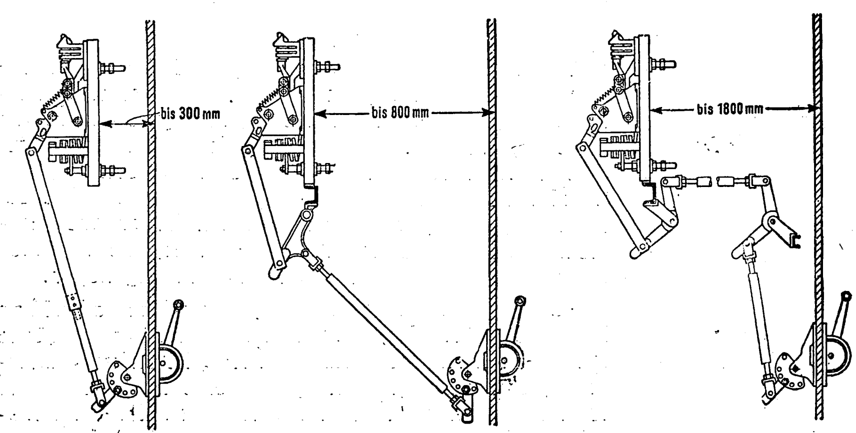



Abb. 124. Gestänge-Antriebe von Selbstschaltern mit Klinkwerk

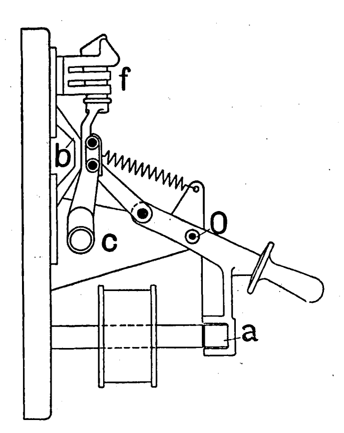
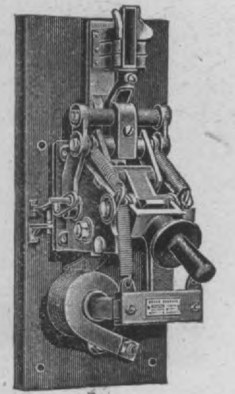


Abb. 125. System eines Selbst-Ausschalters mit Haltemagnet

Die Stromunterbrechung ist bei allen Ausschaltern gleichartig, bestehend aus einfachen Kontakten aus Flachmetall, gegen welche die Kupferblechbürsten mittels eines Kontakthebels gepreßt werden. An dem oberen Kontakt und an dem verlängerten Bürstenträger sind Vorkontakte „f“ (s. Abb. 125) angeordnet, die als Funkenentzieher dienen. Dadurch, daß sie den Hauptstromkreis bereits schließen, bevor die Hauptbürste den Kontakt hergestellt hat, andererseits ihn erst öffnen, nachdem die Hauptbürste den Kontakt gelöst hat, nehmen sie den entstehenden Oeffnungsfunken auf und unterbrechen ihn. Da hierbei die Verbindung der Bürste mit dem unteren Hauptkontakt nicht aufgehoben ist, kann an dieser kein Oeffnungsfunken entstehen. Bei dieser Anordnung sind allein die Kontakte des Funkenentziehers einer Abnutzung unterworfen, ihre Auswechs-

lung ist indessen leicht möglich. Diese Vorrichtung gestattet mit den Schaltern größere Energiemengen zu unterbrechen. Die Anordnung der Schalter erfolgt, wie die Abbildungen zeigen, stets auf besonderer Grundplatte, weil die Einstellung bei Ab-



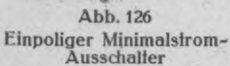


Abb. 126
Einpoliger Minimalstrom-Ausschalter

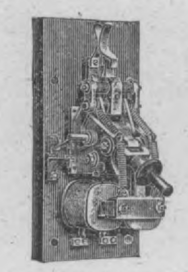


Abb. 127
Einpoliger Spannungsrückgangs-Schalter

nahme von der Platte ungenau und dadurch die Betriebssicherheit verringert werden würde. Der Anschluß an die Leitungen erfolgt von rückwärts. Jeder Schalter kann mit Hilfskontakten zum Anschließen an einen Hilfsstromkreis für die Betätigung von Signalvorrichtungen, wie Läutewerk oder Signallampe, versehen werden.

Die aufgeführten Schutzvorrichtungen stellen Luft-Unterbrechungen im Stromkreise dar. Oel-Unterbrechungen, d. h. Sicherungen oder Schalter, bei denen die Unterbrechung unter Oel erfolgt, sind in Gleichstromanlagen nicht zulässig. Bei der Unterbrechung des Gleichstromes tritt ein Lichtbogen auf, der eine allmähliche Abnahme der Leistung bewirkt. Das Verlöschen desselben muß allmählich erfolgen, Oel würde aber ein plötzliches Abreißen des Lichtbogens herbeiführen, auch würde durch die galvanische Wirkung des Gleichstromes das Oel sich stark zersetzen und somit unbrauchbar werden.

Die Aufgabe eines Stromerzeugers ist es, elektrische Energie von annähernd unveränderter Spannung

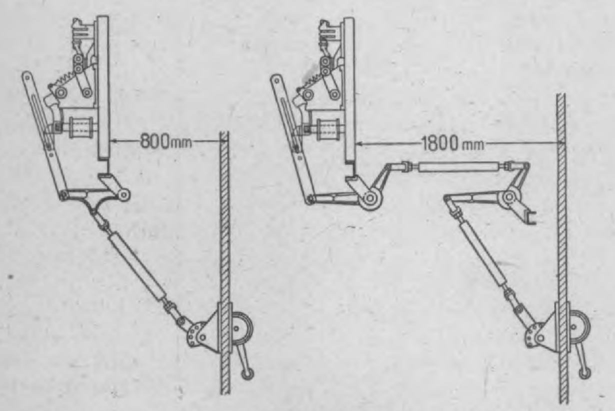



Abb. 128. Gestänge-Antriebe von Selbstschaltern mit Haltemagnet

zu liefern. Die Spannung des Generators ist von seiner Belastung abhängig. Der Schalttafelwärter muß also an dem Spannungsmesser beobachten, ob die Spannung konstant bleibt. Sofern die Spannung zu hoch ansteigt oder zu tief sinkt, muß er in der Lage sein, sie auf das richtige Maß einzustellen, also nachzuregulieren. Nach den früheren Ausführungen ist die Spannung von der Stärke des Magnetfeldes abhängig, es muß daher eine Regulierung durch Veränderung der Stromstärke in der Wicklung der Feldmagnete erfolgen. Zu diesem Zweck ist ein Nebenschlußregler (siehe Schaltbild 153) in den Stromkreis der Erregerwicklung eingeschaltet, d. s. Widerstände, die je nach Bedarf zu- oder abgeschaltet werden, so daß jeweilig Teile der für die Erregung bestimmten elektrischen Energie in ihnen vernichtet werden. In Abb. 129 ist ein derartiger Regulier-Widerstand abgebildet. Der Widerstand ist in ein zur Abkühlung des Widerstandsdrahtes reichlich mit Oeffnungen versehenes Blechgehäuse eingebaut, während die Kontaktbahn zum Zu- und Abschalten des zur Feldregulierung jeweilig benötigten Widerstandes auf der Vorderseite des Gehäuses angeordnet ist. Bei Drehung der Kontaktbürste in der dem Drehsinn des Uhrzeigers entgegengesetzten Richtung wird der Widerstand verkleinert, so daß die Spannung des Generators zunimmt, sie nimmt wieder ab, wenn durch Drehung in die Nullstellung der Widerstand zugeschaltet wird. Der Regler wird mit Kurzschlußkontakt ausgeführt und soweit erforderlich mit magnetischer Funkenlöschung versehen, einer Einrichtung, welche die schädliche Funkenbildung, die zwischen auf- und ablaufender Bürste und den Kontakten eintreten würde, wenn an dieser Stelle der durch den Widerstand geschlossene Stromkreis unterbrochen wird, verhütet.



Abb. 129
Nebenschluß-Regler für Handantrieb

Die Betätigung des die Feldstärke beeinflussenden Reglers, also die Zu- oder Abschaltung des Widerstandes, erfolgt bei kleinen Leistungen durch eine auf die Reglerwelle direkt aufgesetzte Handkurbel. Für Generatoren größerer Leistung werden Regler nach Abb. 130 verwendet. Für derartige Regler wird nicht direkter Handantrieb, sondern mechanischer Antrieb vorgesehen. An Stelle der Handkurbel ist auf den Stumpf der Reglerwelle ein Kettenrad oder eine Kupplung gesetzt, die über Zwischenglieder wie Seile, Ketten oder Gestänge mit dem Handrade auf der Schalttafel in Verbindung stehen.

Bei stark schwankenden Belastungen wird die Regulierung zur Erzielung einer gleichbleibenden Spannung statt durch Apparate für Handbedienung besser durch selbsttätige Spannungsregler erfolgen. Abb. 131 stellt einen derartigen durch motorischen Antrieb betätigten Regler dar. Die Kontaktbürste eines auf dem Widerstandsgehäuse angeordneten Stufenschalters wird durch einen Hilfsmotor unter Zwischenschaltung einer Schneckenradübersetzung in ungefähr 45 Sekunden über die Kontaktbahn geführt und schließt den Regelwiderstand kurz. Ein aus zwei kleinen Schützen bestehendes eingebautes Hilfsschaltwerk, das von einem besonderen Steuerrelais gesteuert wird, schaltet den Regelmotor im jeweils erforderlichen Drehsinn aus oder ein und vergrößert bzw. verkleinert somit den Widerstand in dem Erregerstromkreis des Generators. Nach Beendigung des Regelvorganges, also in der Endstellung, und ebenso nach Rücklauf der Kontaktbürste in die Anfangsstellung wird der Motor durch je einen an der Kontaktbahn entsprechend angeordneten Endausschalter stillgesetzt, um in den beiden Endstellungen des Stufenschalters ein Festlaufen der Bürsten und Beschädigung des Motors zu verhüten. Der Hilfsmotor und die Bürsten bewegen sich nur beim

Regeln. Bei Fernsteuerung von der Schalttafel aus, also wenn der Regler an entfernter Stelle aufgestellt ist, fällt das Relais fort. Die Steuerung des Hilfsmotors erfolgt dann durch einen auf der Schalttafel angeordneten Steuer-Schalter und einen Druckknopf, der zum völligen Abschalten der Erregung dient.

Da die beiden vorgenannten Regler mit Hand bzw. automatischer Betätigung nur träge wirken und demnach nur ein langsames Einregulieren des Generators gestatten, sind sie für Spannungsschwankungen, die schnell beseitigt werden sollen, nicht zu gebrauchen. Für derartige Fälle werden selbsttätige Eilregler verwendet, die es ermöglichen, die Spannung bei starken Schwankungen konstant zu halten. In seiner Form unterscheidet sich der Eilregler nicht von dem trägen selbsttätigen Regler. Wie dieser besitzt er einen Stufenschalter mit Motorantrieb, ein eingebautes Hilfsschaltwerk, das, von einem besonderen Spannungsrelais (Eilrelais) betätigt, den Hilfsmotor in die jeweilige Drehrichtung umsteuert, ferner je einen eingebauten Endschalter für die beiden Endstellungen. Der motorische Antrieb des Eilreglers unterscheidet sich von dem des trägen automatischeu Reglers nur durch die wesentlich geringere Uebersetzung zwischen Stufenschalter und Motor, die einen vollen Umlauf der Kontaktbürste des Stufenschalters in nur 9 Sekunden bewirkt, also die Geschwindigkeit der Kontaktbürste gegenüber derjenigen des trägen Reglers auf den fünffachen Wert erhöht. Da naturgemäß infolge der wesentlichen Vergrößerung der Laufgeschwindigkeit starke Pendelerscheinungen auftreten könnten, die den Regler nicht zur Ruhe kommen lassen würden, ist zur Verhinderung eines Ueberregelns das Spannungsrelais (Eilrelais) mit einer kräftigen Kontaktrückführung versehen, welche ein vorzeitiges Unterbrechen des Regelvorganges bewirkt und damit die Ursache des Pendelns oder Ueberregelns beseitigt. Die Rückführung muß bei Störung des Gleichgewichtszustandes mit einem geringen Werte einsetzen, sich stets steigern, aber nach Beseitigung der Störung sofort wieder verschwinden, denn im anderen Falle würde der Gegenkontakt des Spannungsrelais zur Wirkung kommen und eine Regelung im umgekehrten Sinne eingeleitet werden. Bei der Auswahl der verschiedenen Ausführungsformen des Eilreglers ist hauptsächlich die erforderliche Stärke und Nachhaltigkeit der Rückführung maßgebend, welche der Trägheit der zu regelnden Maschine angepaßt sein muß.

Abb. 130. Nebenschluß-Regler für mechanischen Antrieb

Schaltbild 132 zeigt eine der vielfachen Anwendungsmöglichkeiten des Eilreglers für Spannungsregelung eines Gleichstrom-Nebenschlußgenerators. Es bezeichnet g den Generator, dessen Spannung konstant gehalten werden soll, n die Nebenschlußwicklung desselben, w den Regelwiderstand, h den Regelmotor, der mittels Schneckenradübersetzung die Kontaktbürsten des Widerstandes w antreibt. Das Spannungs-Eilrelais besitzt eine Hauptspannungswicklung s, welche an die Sammelschienen PN angeschlossen ist. Die Kontakte $k_1$ und $k_2$ des Spannungsrelais schalten die Hilfsschütze $r_1$ und $r_2$ ein, welche ihrerseits in bekannter Weise den Motor h für Rechts- oder Linkslauf einschalten. Sind

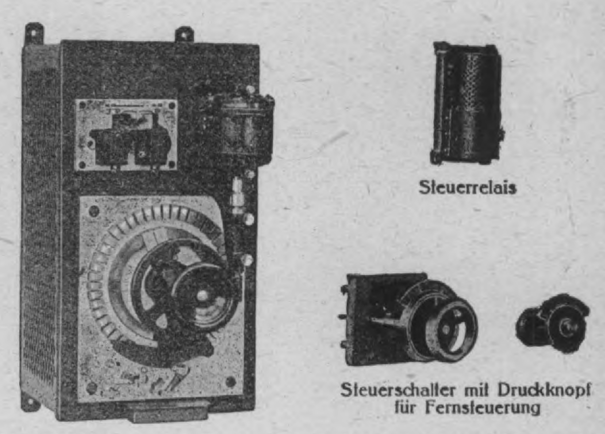



Abb. 131. Nebenschluß-Regler für motorischen Antrieb mit Steuerrelais, Steuerschalter und Druckknopf für Fernsteuerung

beide Relais $r_1$ und $r_2$ stromlos, so wird der Anker des Motors kurzgeschlossen und sein Nachlauf abgebremst. Das Spannungsrelais trägt nun außer der Hauptwicklung s noch eine Hilfswicklung t, welche an den Anker des Motors angeschaltet ist. Diese Hilfswicklung wird daher nur während der Regelung von Strom durchflossen. Da sich nun die Stromrichtung mit dem Drehsinn des Motors ändert, wird die Hilfswicklung t die Hauptwicklung s bald unterstützen, bald sie in ihrer Wirkung verringern. Nun erreicht der Regelmotor erst allmählich seine höchste Geschwindigkeit, es wird also auch die Ankerspannung entsprechend langsam ansteigen, was zur Folge hat, daß auch die rückführende Wirkung der Wicklung t erst allmählich ansteigt. Da nun die Kontaktrückführung durch die Wicklung t bei geringen Spannungsschwankungen des Netzes zu kräftig wirken könnte, sind als Gegenwirkung auf den jeweiligen Einfluß der Wick-

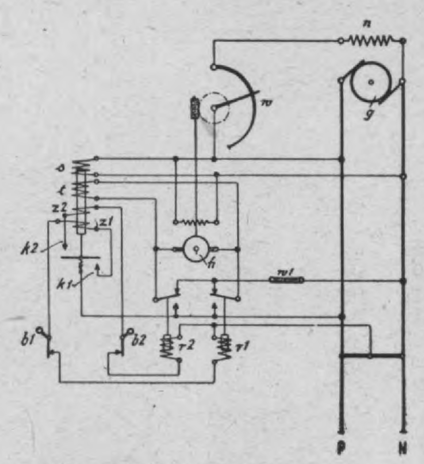



Abb. 132. Schaltbild eines Eilreglers

lung t noch zwei weitere Hilfswicklungen $z_1$ und $z_2$ in Hintereinanderschaltung mit den Kontakten $k_1$ und $k_2$ vorgesehen, durch die erreicht wird, daß die Rückführungskraft tatsächlich mit Null anfängt und erst nachher auf den Höchstwert gesteigert wird. Durch zwei im Stromkreis des Schaltrelais $r_1$, $r_2$ liegende und in

den Endstellungen der Kontaktbürsten von w in Kraft tretende Endausschalter $b_1$ und $b_2$ erfolgt die Abstellung des Motors in den Grenzlagen des Regelwiderstandes.

Die Regler stellen die Spannung auf $\pm$ 1,5 v. H. genau ein. Während der Zeit, in der Betriebsschwankungen nicht auftreten, verharrt der Regler in seiner Ruhestellung. Je nach Bedarf kann die Anordnung für Einzel- oder Gruppenregelung erfolgen. Bei Einzel-Regelung wird das Hilfsschaltwerk unmittelbar vom Spannungsrelais gespeist, bei Gruppenschaltung genügt für zwei bis drei Maschinen zumeist auch ein gemeinschaftliches Relais, unter Umständen wird aber die Vorschaltung weiterer Relais erforderlich. (Fortsetzung folgt)

---

# Mitteilungen aus Kriegsmarinen

## Allgemeines.

Die Ausgaben der 6 großen europäischen Seemächte von 1866 bis zum letzten Etatsjahr vor dem Weltkriege, 1913 zeigen deutlich das Bild der Entwicklung, die diese 6 Seemächte genommen haben. 1866 war Deutschland die kleinste Seemacht, langsam aber stetig arbeitete es sich nach Maßgabe seiner Mittel empor, um 1913 die zweite Seemacht Europas, die erste des Kontinents zu sein, trotzdem der russische Etat um einige Millionen größer war.

Der russisch-japanische Krieg zeigt sich bei Rußland deutlich in dem Sinken der Etats ab 1905 entsprechend den Schiffsverlusten, erst von 1911 an steigt er rapide, wie die Neubauten es verlangten.

Interessant ist bei dem ehemaligen Oesterreich-Ungarn das Jahr 1905, das einen Höhepunkt bedeutet, der 5 Jahre nicht wieder erreicht wurde.

Frankreichs verfahrene Marinepolitik spiegeln seine schwankenden Ausgaben wieder, allein Englands Budgets zeigen den klaren Weg des Aufstiegs, den es besonders ab 1894 einschlug, als es seine Seeherrschaft bedroht glaubte.

Auch Italiens Marinepolitik ist erst seit Anfang des neuen Jahrhunderts konstant geworden, vorher zeigte wildes Schwanken, daß eine einheitliche Orientierung unmöglich war, da es fast jedes Jahr einen neuen Marineminister hatte, wie in Frankreich. Die Ausgaben von 1914—1918 werden wohl für diese 6 Seemächte erst später bekannt werden, England allein hat bereits seinen Marineetat für 1919 bekanntgegeben, er beträgt mit seinen 2 856 000 000 mehr als die Ausgaben aller 6 Staaten im Jahre 1913 zusammen. Deutschland, Oesterreich und Rußland fallen als Seemächte aus, gegen wen mag sich Englands enorme Ausgabe richten, gegen Kontinental-Europa, gegen Kontinental-Amerika, oder gegen Insel- und Kontinental-Asien?

| Jahr | Deutschland | England | Frankreich | Rußland | Italien | Oesterreich |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1866 | 11,9 | 209,95 | 123,59 | 69,87 | 13,6 | 12,92 |
| 1867 | 11,9 | 215,9 | 138,72 | 53,72 | 15,3 | 12,92 |
| 1868 | 13,43 | 218,28 | 147,39 | 54,57 | 17,0 | 14,28 |
| 1869 | 13,77 | 194,14 | 149,6 | 55,42 | 18,7 | 14,96 |
| 1870 | 23,12 | 188,72 | 149,6 | 56,27 | 22,1 | 16,96 |
| 1871 | 23,29 | 199,92 | 151,47 | 56,95 | 25,5 | 18,7 |
| 1872 | 22,44 | 193,8 | 130,05 | 67,15 | 28,9 | 18,53 |
| 1873 | 25,33 | 193,8 | 134,81 | 79,73 | 27,2 | 17,0 |
| 1874 | 32,3 | 201,96 | 96,73 | 80,24 | 29,92 | 18,36 |
| 1875 | 41,14 | 220,86 | 119,0 | 81,09 | 32,98 | 17,0 |
| 1876 | 31,62 | 230,35 | 142,8 | 80,92 | 33,49 | 16,83 |
| 1877 | 35,7 | 250,95 | 166,6 | 80,24 | 34,34 | 15,81 |
| 1878 | 40,8 | 246,84 | 184,62 | 79,73 | 35,36 | 16,15 |
| 1879 | 49,3 | 215,73 | 163,5 | 84,66 | 37,23 | 14,62 |
| 1880 | 41,31 | 210,12 | 155,72 | 92,14 | 38,93 | 14,11 |
| 1881 | 39,61 | 218,28 | 163,5 | 93,16 | 38,25 | 16,35 |
| 1882 | 37,91 | 252,96 | 176,12 | 92,69 | 42,5 | 16,35 |
| 1883 | 40,8 | 218,28 | 173,91 | 98,94 | 47,6 | 15,96 |
| 1884 | 39,44 | 220,32 | 168,23 | 109,48 | 47,09 | 15,81 |
| 1885 | 43,35 | 259,08 | 181,39 | 127,33 | 59,5 | 18,02 |
| 1886 | 49,47 | 271,32 | 170,0 | 126,82 | 75,48 | 18,87 |
| 1887 | 48,79 | 255,0 | 161,84 | 127,84 | 66,64 | 22,44 |
| 1888 | 49,81 | 266,73 | 186,83 | 128,86 | 83,81 | 22,27 |
| 1889 | 52,19 | 279,48 | 209,12 | 126,65 | 103,7 | 19,04 |
| 1890 | 81,43 | 281,35 | 177,99 | 141,27 | 102,51 | 18,87 |
| 1891 | 85,83 | 289,68 | 180,88 | 146,54 | 88,4 | 19,72 |
| 1892 | 87,04 | 290,53 | 209,44 | 156,23 | 86,53 | 19,72 |
| 1893 | 81,43 | 290,53 | 227,46 | 161,16 | 83,98 | 20,4 |
| 1894 | 75,48 | 354,28 | 226,78 | 165,41 | 86,87 | 21,25 |
| 1895 | 88,57 | 381,48 | 230,01 | 169,49 | 84,32 | 22,1 |
| 1896 | 88,06 | 444,04 | 225,93 | 188,36 | 85,77 | 24,65 |
| 1897 | 119,0 | 456,11 | 201,62 | 193,12 | 87,38 | 23,8 |
| 1898 | 122,1 | 512,5 | 232,4 | 149,7 | 89,5 | 25,21 |
| 1899 | 133,8 | 562,6 | 245,9 | 184,9 | 97,1 | 31,0 |
| 1900 | 152,7 | 633,9 | 253,3 | 190,6 | 94,1 | 36,3 |
| 1901 | 196,7 | 658,9 | 265,4 | 213,6 | 94,5 | 37,0 |
| 1902 | 205,0 | 660,5 | 252,8 | 216,3 | 98,0 | 39,7 |
| 1903 | 209,5 | 728,8 | 250,6 | 250,4 | 101,7 | 42,3 |
| 1904 | 215,9 | 806,8 | 250,3 | 245,4 | 101,8 | 53,1 |
| 1905 | 233,4 | 681,1 | 254,9 | 252,0 | 101,8 | 77,9 |
| 1906 | 252,2 | 650,1 | 260,1 | 224,8 | 111,4 | 26,3 |
| 1907 | 278,3 | 641,0 | 249,6 | 175,0 | 112,5 | 38,5 |
| 1908 | 339,1 | 659,3 | 255,9 | 205,4 | 126,7 | 48,5 |
| 1909 | 402,5 | 730,9 | 309,1 | 195,5 | 135,7 | 53,9 |
| 1910 | 433,8 | 828,3 | 300,4 | 197,6 | 149,1 | 56,7 |
| 1911 | 450,1 | 905,6 | 333,1 | 237,7 | 156,1 | 104,7 |
| 1912 | 461,9 | 919,5 | 344,2 | 354,9 | 173,5 | 118,7 |
| 1913 | 467,3 | 944,7 | 422,2 | 497,3 | 202,8 | 155,2 |
| | 6 079,98 | 19 745,07 | 9 895,35 | 7 218,05 | 3 626,58 | 1 519,78 |

---

Ein neues Verkokungsverfahren. In Amerika kommt seit einiger Zeit unter dem Namen „Carbocoal" ein rauchfreier fester Brennstoff auf den Markt, der nach einem neuen, von der üblichen Methode der Verkokung ziemlich abweichenden Verfahren hergestellt wird. Man geht bei dem neuen Verfahren von zerkleinerter gasreicher Kohle aus, die zunächst bei einer Temperatur von nur 460 bis 480 Grad eine bis zwei Stunden destilliert wird, wobei ein großer Teil der in der Kohle enthaltenen flüchtigen Stoffe in Form von Gas und Teer entweicht. Der in Retorten verbleibende Rückstand wird sodann mit Pech, das aus dem Teer gewonnen wird, vermischt und zu Briketts gepreßt. Diese Briketts werden darauf einer zweiten Destillation bei höherer Temperatur, nämlich bei rund 1000 Grad während 4 bis 5 Stunden unterworfen. Bei dieser zweiten Destillation wird neben Gas und Teer auch Ammoniak gebildet; die Briketts werden bei der zweiten Destillation dichter und schrumpfen ein, ohne indessen hierbei ihre Form zu verlieren. Die so gewonnene „Carbocoal" ist hart und von grauschwarzer Farbe; sie hat dieselbe Dichte wie Anthrazit. Die Ausbeute beträgt etwa 75 v. H. vom Gewicht der Rohkohle. Bemerkenswert ist, daß die erste Destillation der Kohle in ununterbrochen arbeitenden Retorten mit Rührvorrichtung ausgeführt wird, in denen die Kohle beständig in Bewegung gehalten wird. Aus 1 t Rohkohle gewinnt man rund 170 $m^3$ Gas bei der ersten Destillation und etwa 110 $m^3$ bei der zweiten; die Gasausbeute ist also geringer als bei der üblichen Verkokungsmethode, desgleichen die Menge des gewonnenen Ammoniaks, denn aus 1 t Kohle erhält man nur 9,5 kg Ammoniumsulfat. Dagegen soll die Ausbeute

an Teer und wertvollen Oelen größer sein als sonst, und zwar annähernd doppelt so groß als bei der normalen Verkokung der Kohle. Ob der Erlös aus diesen Oelen und dem neuen Brennstoff den Verlust an Gas und Ammoniak wieder ausgleicht, läßt sich einstweilen nicht beurteilen, da über die Wirtschaftlichkeit des neuen Verfahrens noch keine näheren Angaben vorliegen. Der Brennstoffverbrauch zur Beheizung der Retorteöfen ist zweifellos größer als bei der normalen Verkokung, da ja der Verkokungsrückstand zwischen der ersten und zweiten Destillation auf gewöhnliche Temperatur abgekühlt und hierauf abermals erhitzt werden muß.

Wie amerikanische und englische Fachblätter berichten, hatten die von der Marine und den Eisenbahnen mit dem neuen Brennstoff bisher angestellten Versuche ein günstiges Ergebnis. Das U. S. Fuel Board hat deshalb die Errichtung einer Anlage beschlossen, in der jährlich 1,5 Mill. t bituminöser Kohle nach dem neuen Verfahren verarbeitet werden sollen. Nach Versuchen der amerikanischen Regierung enthalten die Briketts weniger als 4 v. H. flüchtige Stoffe und verbrennen daher ohne Ruß und Rauch; andererseits sind sie infolge ihres Gehaltes an flüchtigen Stoffen leichter entzündlich als Koks.

## Argentinien.

Marineetat. Nach „International Marine Engineering" hat der Kongreß die Mittel zu folgenden Neubauten bewilligt: 4 schnelle Kreuzer (Scouts), 8 Torpedobootszerstörer von etwa 1000 t, 4 Hilfsschiffe von 500 t für den Arsenaldienst, ein Schulschiff, ein Bergungsfahrzeug und ein Lazarettschiff, 20 Unterseeboote, 16 Kohlenprähme von 500 t und 32 von 350 t, zwei Wasserprähme für Puerta Militar von 600 t und acht Oelprähme von 350 t. Außerdem soll in Puerta Militar eine neue Helling angelegt worden.

## Deutschland.

Fahrt des Marineluftschiffes „L 59". Die Fahrt des Marineluftschiffes „L 59" nach Afrika im November 1917, über die erst jetzt nähere Einzelheiten bekannt werden, stellt sich mit ihrer Gesamtlänge von 6755 km als eine sehr bemerkenswerte Leistung dar. Das Luftschiff, das dazu bestimmt war, unserer Schutztruppe in Ostafrika Munition, Arzneimittel und einiges Personal zu bringen, stieg am 21. November in Jambul bei Burgas (Bulgarien) mit 22 Mann Besatzung auf, flog über Adrianopel und Smyrna nach der Ostspitze von Kreta, die es um 10 Uhr abends erreichte, überschritt um 5 Uhr morgens die afrikanische Küste östlich von Solum und erreichte um 9,30 das Niltal. Um 2,50 nachmittags erreichte das Luftschiff der Funkspruch, der es wegen der Nachrichten über die scheinbar hoffnungslose Lage der Schutzgebiettruppen zurückrief. Auf der Rückfahrt waren heftige Kämpfe mit böigen Bergwinden zu bestehen, so daß das Luftschiff erst am 25. November um 7,30 morgens in Jambul landete. Außer einem durch den Bruch eines Maschinenteiles eingetretenen Versagen des vorderen Motors, der mit Hilfsmitteln des Luftschiffes wieder instand gesetzt wurde, trat während der 95 stündigen Fahrt keine Störung der Motoranlage ein. Bei der Landung verfügte das Luftschiff noch über einen Betriebsvorrat für 2½ Tage. Für die Besatzung war die Fahrt wegen der hohen Temperaturen bei Tage, denen starke Abkühlungen in der Nacht folgte, sowie wegen der Störung der Nachtruhe infolge des Geräusches der Spanndrähte und der Außenhülle eine große Anstrengung, die Nervenabspannung und Erkältungen zur Folge hatte.

---

Seefahrt- und Küsteninspektionen. Das Reichs-Marine-Amt wünscht bekanntzugeben und bittet um Verbreitung: In Uebereinstimmung mit dem Reichswirtschaftsministerium ist beschlossen worden, die bestehenden Marineorganisationen, wie S. B. K., Küstenbezirksämter, Marine-Nachrichtenstellen sollen zusammengefaßt und in den Haupthandelshäfen (je 5 in der Nordsee und Ostsee) als „Seefahrt- und Küsteninspektionen" zentralisiert werden, mit der Aufgabe, in erster Linie für die Handelsmarine zu wirken; in erweitertem Maße als es bisher das „nautische Departement" und die „Küsteninspektionen" getan haben, ohne jedoch in irgendeiner Weise kontrollierend in den Betrieb der Handelsmarine einzugreifen. Besonders sollen sich die S. u. K. J. nicht mit den wirtschaftspolitischen Verhältnissen der Handelsschiffahrt befassen. Diese Neuorganisation ist unter keinen Umständen als Anfang eines Reichs-Schiffahrts-Amts gedacht oder als solches anzusehen. Bei jeder S. u. K. J. soll ein Handelsschiffsachverständiger etatmäßig angestellt werden zur Wahrnehmung der Interessen der Handelsschiffahrt. Das Reichs-Marine-Amt wird demnächst in einer Veröffentlichung die Neueinrichtung bekanntgeben.

---

Verkauf von U-Booten. Die Regierung ließ den Alliierten mitteilen, daß sie sich, falls die Nachrichten über den Verkauf deutscher U-Boote auf Wahrheit beruhten, alle Rechtsansprüche aus einem derartigen den Friedensverhandlungen vorgreifenden Vorgehen vorbehalte.

---

Vertreter des Chefs der Admiralität auf der Friedenskonferenz. Als Vertreter des Chefs der Admiralität wurde Kommodore Heinrich zur deutschen Friedensabordnung kommandiert. Heinrich, der bereits in früheren Jahren sowohl im Reichsmarineamt wie im Admiralstabe tätig war, war zuletzt im Kriege Führer der Torpedoboote.

Dem Leiter der Marinevertretung zur Bearbeitung besonderer Gebiete wurden unterstellt: Fregattenkapitän Freiherr v. Gagern, Korvettenkapitän Reymann von der bisherigen Seekriegsleitung, Korvettenkapitän Humann, zuletzt erster Offizier des Panzerkreuzers „Moltke", und Rechtsanwalt Dr. Scheurer-Bremen, bisher Dezernent für Völkerrecht und Seekriegsrecht im Admiralstab. Kapitänleutnant Kiep, zurzeit noch bei der Waffenstillstandskommission in Spa, übernimmt die Geschäfte des Adjutanten. Zu der im Reichs-Marineamt verbleibenden Zentrale für Friedensangelegenheiten gehören: Verbindungsoffiziere zur Geschäftsstelle für Friedensangelegenheiten des Auswärtigen Amts Korvettenkapitän Freiherr v. Weißaecker und Kapitänleutnant Meier; ferner zur Bearbeitung aller Angelegenheiten, die das Kiautschou-Gebiet betreffen, der bekannte Sachverständige für ostasiatische Fragen Geh. Admiralitätsrat Dr. W. Schrameier; für alle Entschädigungs- und Finanzangelegenheiten Marine-Intendanturrat Schaller, für alle Funken-, Telegraphen-, Kabel- und Verkehrsfragen Kapitänleutnant Eltze; für alle besonders die Marine berührenden Fragen des Völkerrechts und Seerechts wurden ferner Professor Dr. Tiepel-Berlin und Professor Dr. Pohl in den Kreis der Sachverständigen aufgenommen, die in Berlin bei der Friedensgeschäftsstelle verbleiben.

## England.

Bautätigkeit während des Krieges. „The Shipbuilder" veröffentlicht nachstehende Tabellen über die während des Krieges von den an der Clyde gelegenen Werften erbauten Kriegsfahrzeuge.

Werft von John Brown & Co.

| Name | Klasse | Deplacement t | PS |
|---|---|---|---|
| Barham | Großkampfschiff | 27 580 | 75 000 |
| Tiger | Panzerkreuzer | 28 550 | 105 000 |
| Repulse | „ | 26 500 | 115 000 |
| Hood | „ | — | — |
| Canterbury | Geschützter Kreuzer | 3 790 | 40 000 |
| Ceres | „ | 3 970 | 40 000 |
| Milne | Torpedobootszerstörer | 1 125 | 40 000 |
| Morris | „ | 1 125 | 26 000 |
| Moorsom | „ | 1 125 | 26 000 |
| Medea | „ | 1 125 | 26 000 |



| Name | Klasse | Deplacement t | PS |
|---|---|---|---|
| Medusa | Torpedobootszerstörer | 1 125 | 26 000 |
| Mons | „ | 1 125 | 26 000 |
| Marne | „ | 1 125 | 26 000 |
| Marmeluke | „ | 1 125 | 26 000 |
| Ossory | „ | 1 125 | 26 000 |
| Napier | „ | 1 125 | 26 000 |
| Norborough | „ | 1 125 | 26 000 |
| Penn | „ | 1 125 | 26 000 |
| Peregrine | „ | 1 125 | 26 000 |
| Romola | „ | 1 128 | 28 000 |
| Rowena | „ | 1 128 | 28 000 |
| Restless | „ | 1 128 | 28 000 |
| Rigorous | „ | 1 128 | 28 000 |
| Simoon | „ | 1 128 | 28 000 |
| Skate | „ | 1 128 | 28 000 |
| Tarpon | „ | 1 128 | 28 000 |
| Telemachus | „ | 1 128 | 28 000 |
| Simoon (2) | „ | 1 128 | 28 000 |
| Scimitar | „ | 1 128 | 28 000 |
| Scotsman | „ | 1 128 | 28 000 |
| Scout | „ | 1 128 | 28 000 |
| Scythe | „ | 1 128 | 28 000 |
| Seabear | „ | 1,128 | 28 000 |
| Seafire | „ | 1 128 | 28 000 |
| Searcher | „ | 1 128 | 28 000 |
| Seawolf | „ | 1 128 | 28 000 |
| — | „ | 1 128 | 28 000 |
| Vanoc | „ | 1 421 | 28 000 |
| Vanquisher | „ | 1 421 | 28 000 |
| Wakeful | „ | 1 421 | 28 000 |
| Watchman | „ | 1 421 | 28 000 |
| E 35 | Unterseeboot | 800 | 1 600 |
| E 36 | „ | 800 | 1 600 |
| E 50 | „ | 800 | 1 600 |

Werft der Fairfield Company.

| Name | Klasse | Deplacement t | PS |
|---|---|---|---|
| Valiant | Großkampfschiff | 29 800 | 75 000 |
| Renown | Panzerkreuzer | 28 200 | 126 000 |
| Undaunted | Geschützter Kreuzer | 4 150 | 40 000 |
| Cardiff | „ | 5 050 | 42 500 |
| Carlisle | „ | 5 050 | 40 930 |
| Nelampus | Torpedobootszerstörer | 1 200 | 26 350 |
| Melpomene | „ | 1 200 | 26 350 |
| Mandate | „ | 1 200 | 26 350 |
| Manners | „ | 1 200 | 26 350 |
| Mindful | „ | 1 200 | 26 350 |
| Mischief | „ | 1 200 | 26 350 |
| Onslaught | „ | 1 200 | 26 350 |
| Onslow | „ | 1 200 | 26 350 |
| Observer | „ | 1 200 | 26 350 |
| Offa | „ | 1 200 | 26 350 |
| Orcadia | „ | 1 200 | 26 350 |
| Oriana | „ | 1 200 | 26 350 |
| Pheasant | „ | 1 200 | 26 350 |
| Phoebe | „ | 1 200 | 26 350 |
| Tempest | „ | 1 200 | 30 850 |
| Undine | „ | 1,200 | 29 100 |
| Sikh | „ | 1 200 | 29 550 |
| Sirdar | „ | 1 200 | 29 550 |
| Somme | „ | 1 200 | 29 550 |
| Spear | „ | 1 200 | 29 550 |
| Vendetta | „ | 1 500 | 29 550 |
| Venetia | „ | 1 500 | 29 550 |
| Walrus | „ | 1 500 | 29 550 |
| Wolfhound | „ | 1 500 | 29 550 |
| E 37 | Unterseeboot | 800 | 2 000 |
| E 38 | „ | 800 | 2 000 |
| E 47 | „ | 800 | 2 000 |
| E 48 | „ | 800 | 2 000 |
| L 15 | „ | 1 100 | 3 000 |
| L 16 | „ | 1 100 | 3 000 |
| L 55 | „ | 1 100 | 3 000 |
| K 14 | „ | 2 620 | 10 000 |
| K 22 | „ | 2 620 | 10 000 |

Werft von Beardmore & Co.

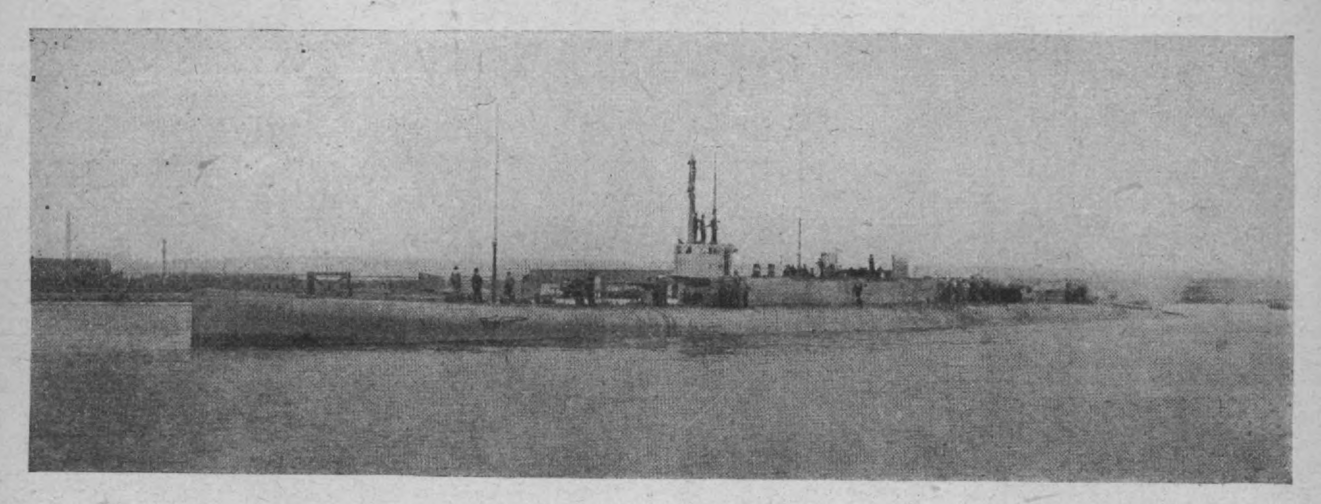
| Name | Klasse | Deplacement t | PS |
|---|---|---|---|
| Benbow | Großkampfschiff | 25 000 | 29 000 |
| Ramillies | „ | 29 350 | 40 000 |
| Galatea | Geschützter Kreuzer | 3 520 | 40 000 |
| Royalist | „ | 3 520 | 40 000 |
| Inconstant | „ | 3 520 | 40 000 |
| Lassoo | Torpedobootszerstörer | 1 030 | 24 500 |
| Lochinvar | „ | 1 030 | 24 500 |
| Pelican | „ | 1 120 | 25 000 |
| Pellew | „ | 1 120 | 25 000 |
| Satyr | „ | 1 120 | 27 000 |
| Sharpshooter | „ | 1 120 | 27 000 |
| Tancred | „ | 1 120 | 27 000 |
| Ulster | „ | 1 120 | 27 000 |
| Tactician | „ | 1 120 | 27 000 |
| Tara | „ | 1 120 | 27 000 |
| Tasmania | „ | 1 120 | 27 000 |
| Tattoo | „ | 1 120 | 27 000 |
| Vancouver | „ | 1 420 | 27 000 |
| Vanessa | „ | 1 420 | 27 000 |
| Vanity | „ | 1 420 | 27 000 |
| K 16 | Unterseeboot | 2 600 | 10 000 |
| L 6 | „ | 1 030 | 2 400 |
| L 69 | „ | 1 100 | 2 400 |
| E 25 | „ | 800 | 1 600 |
| E 26 | „ | 800 | 1 600 |
| E 53 | „ | 800 | 1 600 |
| E 54 | „ | 800 | 1 600 |
| E 47 | „ | 500 | 480 |
| E 48 | „ | 500 | 480 |

Werft von Yarrow & Co., Scotstoun.

| Name | Klasse | Deplacement t | PS |
|---|---|---|---|
| Laverock | Torpedobootszerstörer | 1 120 | 24 500 |
| Miranda | „ | 1 000 | 21 500 |
| Minos | „ | 1 000 | 21 500 |
| Manly | „ | 1 000 | 21 500 |
| Urakase | „ | 1 082 | 21 000 |
| Audace | „ | 1 082 | 21 000 |
| Moon | „ | 1 007 | 21 500 |
| Monning Star | „ | 1 001 | 21 500 |
| Mounsey | „ | 1 001 | 21 500 |
| Muskateer | „ | 1 001 | 21 500 |
| Nerissa | „ | 1 016 | 21 500 |
| Relentless | „ | 1 014 | 21 500 |
| Rival | „ | 1 010 | 21 500 |
| Strongbow | „ | 1 010 | 21 500 |
| Sabrina | „ | 1 012 | 21 500 |
| Surprise | „ | 1 040 | 21 500 |
| Sybille | „ | 1 043 | 21 500 |
| Truculent | „ | 1 050 | 21 500 |
| Tyrant | „ | 1 050 | 21 500 |
| Ulleswater | „ | 1 043 | 24 000 |
| Vivacious | „ | 1 464 | 27 000 |
| Vivian | „ | 1 464 | 27 000 |
| Torch | „ | 1 060 | 24 000 |
| Tomohawk | „ | 1 060 | 24 000 |
| Tryphon | „ | 1 060 | 24 000 |
| Tumult | „ | 1 060 | 24 000 |
| Turquoise | „ | 1 060 | 24 000 |
| E 27 | Unterseeboot | 690 | 1 600 |

Werft von Harland & Wolff, Govan

| Name | Klasse | Deplacement t | PS |
|---|---|---|---|
| Raglan | Monitor | 6 000 | 2 310 |
| Prince Eugenie | „ | 5 800 | 2 310 |
| Erebus | „ | 8 000 | 6 000 |
| Salon | Torpedobootszerstörer | 960 | 27 000 |
| Sylph | „ | 960 | 27 000 |
| Skilful | „ | 960 | 27 000 |
| Springbok | „ | 960 | 27 000 |
| Tenacious | „ | 960 | 27 000 |
| Tetrach | „ | 960 | 27 000 |



Englisches U-Boot der „K"-Klasse mit Turbinenantrieb

Werft der Scotts Shipbuilding & Engineering Co.

| Name | Klasse | Deplacement t | PS |
|---|---|---|---|
| Sir John Moore .. | Monitor | 5 906 | 2 500 |
| Caradoc ........ | Geschützter Kreuzer | 3 890 | 40 000 |
| Dragon ........ | „ | 4 723 | 40 000 |
| Durban ........ | „ | 4 723 | 40 000 |
| Obedient ........ | Torpedobootszerstörer | 1 123 | 25 000 |
| Obdurate ...... | „ | 1 123 | 25 000 |
| Paladin ........ | „ | 1 123 | 25 000 |
| Plucky .......... | „ | 1 123 | 25 000 |
| Portia .......... | „ | 1 123 | 25 000 |
| Parthian ........ | „ | 1 123 | 25 000 |
| Tirade .......... | „ | 1 123 | 27 000 |
| Ursula .......... | „ | 1 123 | 27 000 |
| Swallow .......... | „ | 1 123 | 27 000 |
| Swordsman .... | „ | 1 123 | 27 000 |
| Strenuous ...... | „ | 1 123 | 27 000 |
| Stronghold ...... | „ | 1 123 | 27 000 |
| Sturdy .......... | „ | 1 123 | 27 000 |
| Westminster .... | „ | 1 425 | 27 000 |
| Windsor ........ | „ | 1 425 | 27 000 |
| Wheler ........ | „ | 1 425 | 27 000 |
| S 1 ............ | Unterseeboot | 383 | 600 |
| S 2 ............ | „ | 383 | 600 |
| S 3 ............ | „ | 383 | 600 |
| E 31 ............ | „ | 839 | 1 600 |
| E 51 ............ | „ | 839 | 1 600 |
| G 14 ............ | „ | 990 | 1 600 |
| K 15 ............ | „ | 2 750 | 10 000 |
| L 71 ............ | „ | 1 160 | 2 400 |
| L 72 ............ | „ | 1 160 | 2 400 |
| Swordfish ...... | „ | 1 475 | 4 000 |

Werft von Alex. Stephen & Sons.

| Name | Klasse | Deplacement t | PS |
|---|---|---|---|
| Noble .......... | Torpedobootszerstörer | 1 000 | 25 000 |
| Sabre .......... | „ | 1 000 | 25 000 |
| Nizam .......... | „ | 994 | —*) |
| Nomad ........ | „ | 994 | 25 000 |
| Nonpareil ...... | „ | 1 025 | 25 000 |
| Prince ........ | „ | 1 025 | 25 000 |
| Pyladys ........ | „ | 1 025 | —*) |
| Sturgeon ...... | „ | 1 120 | 27 000 |
| Sceptre ........ | „ | 1 120 | 27 000 |
| Tormentor ...... | „ | 1 120 | 27 000 |
| Tornado ........ | „ | 1 120 | 27 000 |
| Vesper ........ | „ | 1 420 | 28 000 |
| Vidette ........ | „ | 1 420 | 28 000 |
| Voyager ........ | „ | 1 420 | 28 000 |

*) Maschinen, von Unterlieferanten bezogen.

Werft von Wm. Denny & Brothers, Dumbarton.

| Name | Klasse | Deplacement t | PS |
|---|---|---|---|
| Nimrod ........ | Torpedobootszerstörer | 1 860 | 36 000 |
| Mystic ........ | „ | 1 125 | 27 000 |
| Maenad ........ | „ | 1 125 | 27 000 |
| Marvel ........ | „ | 1 125 | 27 000 |
| Narwhal ........ | „ | 1 125 | 27 000 |
| Nicator ........ | „ | 1 125 | 27 000 |
| Petard ........ | „ | 1 125 | 27 000 |
| Peyton ........ | „ | 1 125 | 27 000 |
| Anzac .......... | „ | 1 920 | 36 000 |
| Rocket ........ | „ | 1 125 | 28 000 |
| Rob Roy ...... | „ | 1 125 | 28 000 |
| Redgauntlet .... | „ | 1 125 | 28 000 |
| Valkyrie ...... | „ | 1 420 | 28 000 |
| Valorous ...... | „ | 1 420 | 28 000 |
| Vehement ...... | „ | 1 420 | 28 000 |
| Venturous ...... | „ | 1 420 | 28 000 |
| Walker ........ | „ | 1 420 | 28 000 |
| Westcott ...... | „ | 1 420 | 28 000 |
| Senator ........ | „ | 1 200 | 28 000 |
| Sepoy ........ | „ | 1 200 | 28 000 |
| Seraph ........ | „ | 1 200 | 28 000 |
| E 52 ............ | Unterseeboot | 670 | 1 600 |
| E 55 ............ | „ | 670 | 1 600 |
| E 56 ............ | „ | 670 | 1 600 |
| L 9 ............ | „ | 930 | 2 400 |

---

U-Bootbau auf der Werft von Vickers. In nicht zu verkennender Reklameabsicht werden im Engineering vom 28. 2. die Leistungen der Firma Vickers auf dem Gebiete des U-Bootbaues während des Krieges dargestellt und die einzelnen Bootsserien näher beschrieben. Hiernach hat die Firma in der Zeit von 51 Monaten folgende Boote fertiggestellt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| E-Klasse ...... | 15 Boote | N-Klasse ...... | 1 Boot |
| V- „ ...... | 4 „ | H- „ ...... | 10 Boote |
| G- „ ...... | 6 „ | L- „ ...... | 9 „ |
| K- „ ...... | 6 „ | Sonstige Typen .. | 3 „ |

Mit Ausnahme der „V"- und „N"-Klasse sind alle Boote nach Bauunterlagen der Admiralität hergestellt worden. Ueber die charakteristischen Hauptdaten der einzelnen Typen siehe die Mitteilungen, S. 257. Ueber den Dampfantrieb der uns am meisten interessierenden K-Klasse gibt der Aufsatz nachstehende Einzelheiten sowie die obenstehende Abbildung. Der Ueberwasserantrieb erfolgt durch 2 Dampfturbinen mit einfachem Rädergetriebe und 2 Oelfeuerungskessel mit geraden Wasserrohren. Jeder Turbinensatz besteht aus einer Hoch- und einer Nieder-

druckturbine, in jeder Niederdruckturbine ist eine Rückwärtsturbine eingebaut. Die Schraubenwellen laufen mit 400 Umdr./Min., die Hochdruckturbine mit 3500, die Niederdruckturbine mit 2800. Die Motoren für Unterwasserfahrt, die in den Wallgängen etwas oberhalb der Wellenmitten angeordnet sind, sind gleichfalls durch Rädergetriebe mit einem Uebersetzungsverhältnis von 2 : 1 mit den Hauptwellen verbunden. Jeder Kessel hat einen klappbaren Schornstein, die Schornsteinluken können durch schwere Deckel geschlossen werden. Das Umlegen der Schornsteine und das Schließen der Luken erfolgt gleichzeitig durch einen elektrischen Motor, der vom Turbinenraum aus betätigt wird. In den späteren Booten ist hydraulischer Antrieb hierfür vorgesehen. Die Deckel zum Schließen der Oeffnungen für die Kesselraumlüfter, die Turbinenantrieb haben, werden vom Kesselraum aus hydraulisch geschlossen. In den späteren Booten sind je zwei Deckel für diese Oeffnungen angeordnet. Die Oelzufuhr zu den Kesseln wird vor dem Schließen der Schornsteinöffnungen abgestellt. Für Marschfahrten ist eine achtzylindrige 800 PS-Oelmaschine vom normalen U-Bootstyp eingebaut, die eine Dynamo antreibt, von der aus die Hauptmotoren für Marschfahrten gespeist und die Batterien aufgeladen werden.

## Frankreich.

U-Bootsablieferung. Nach einem amtlichen Pariser Havasberichte werden 27 weitere deutsche Unterseeboote an Frankreich ausgeliefert. Einige Schlepper sind nach Harwich geschickt worden und der erste Transport von 8 Booten soll bereits nach Cherbourg unterwegs sein.

## Niederlande.

Baufortschritt. „Marineblad" gibt nachstehende Gegenüberstellung der für die einzelnen Neubauten bewilligten und der davon verbrauchten Geldmittel, die ein Bild darüber gibt, wie es infolge der schwierigen Materialbeschaffung unmöglich war, die Bauten in der beabsichtigten Weise zu fördern.

Bei den Kreuzern waren auf „Java" am 1. Dez. 1918 1650 t, auf „Sumatra" 2000 t eingebaut und für „Celebes" 30 t verarbeitet. Es wird jeȝt damit gerechnet, daß „Java" Januar 1920, „Sumatra" September 1919 und „Celebes" Mitte 1920 zu Wasser gelassen werden können.

| Namen der Schiffe und Bauwerft | Kontraktabschluß und kontraktliche Lieferzeit | Bewilligte Geldmittel | Verbrauchte Geldmittel |
|---|---|---|---|
| **Kreuzer:** | | | |
| „Java" Staatswerft „de Schelde" in Vlissingen | 15. 11. 1915<br>3 Jahre | 1915 2250000 f<br>1916 1750000 f<br>1917 2277000 f<br>1918 1328000 f | 1915 480000 f<br>1916 160000 f<br>1917 1104880 f<br>1918 736072 f |
| „Sumatra" Werft in Amsterdam | 22. 11. 1915<br>3 Jahre | 1915 2250000 f<br>1916 1750000 f<br>1917 2277000 f<br>1918 1328000 f | 1915 320000 f<br>1916 —<br>1917 1034346 f<br>1918 1023046 f |
| „Celebes" Werft in Fijenoord | 14. 6. 1917<br>3 Jahre | 1917 3000000 f<br>1918 700000 f | 1917 470337 f<br>1918 99975 f |
| **Unterseeboote:** | | | |
| „K IV" Staatswerft „de Schelde" in Vlissingen | 29. 11. 1915<br>25 Monate | 1915 400000 f<br>1916 537500 f<br>1917 629150 f<br>1918 235000 f | 1915 240000 f<br>1916 200000 f<br>1917 280000 f<br>1918 276000 f |
| „K V, VI u. VII" Werft in Fijenoord | 29. 11. 1915<br>22, 24 und 28 Monate | 1915 1100000 f<br>1916 1612500 f<br>1917 1887400 f<br>1918 705000 f | 1915 720000 f<br>1916 700000 f<br>1917 380158 f<br>1918 120000 f |
| „K VIII, IX u. X" Staatswerft „de Schelde" in Vlissingen | 27. 6. 1917<br>22, 26 und 30 Monate | 1917 2690000 f<br>1918 960000 f | 1917 440000 f<br>1918 107380 f |
| „K XI, XII u. XIII" | | 1918 1000000 f | 1918 — |
| „O 9, 10 und 11" | | 1917 600000 f<br>1918 1500000 f | 1917 —<br>1918 — |
| „O 12, 13 u. 14" | | 1918 1000000 f | 1918 — |
| **Torpedoboote:** | | | |
| „Z 1—4" Werft in Amsterdam | 21. 12. 1914<br>13, 15, 17 u. 19 Monate | 1915 900000 f<br>1916 820000 f<br>1917 1000000 f<br>1918 300000 f | 1915 306800 f<br>1916 306800 f<br>1917 613600 f<br>1918 306800 f |
| **Minenleger:** | | | |
| „I" Werft Gusto in Schiedam | 28. 12. 1917<br>20 Monate | 1917 200000 f<br>1918 300000 f | 1917 —<br>1918 — |
| „II" Werft Gusto in Schiedam | 24. 9. 1918<br>20 Monate | 1918 200000 f | 1918 — |

---

# Patent-Bericht

Kl. 65 d. Nr. 308 228. Verfahren zur Herstellung eines Betriebsgases aus festen Stoffen für Torpedomaschinen. Ernst Sokolowski in Hamburg.

Das bekannte Mittel, Betriebsgase für Torpedomaschinen durch Verbrennen kolloidaler Sprengstoffe in Stab- oder Stangenform zu erzeugen, hat den Uebelstand, daß es schwierig ist, eine ganz vollkommene Verbrennung zu erzielen, weil die Zuführung des nötigen Sauerstoffes für die Verbrennung nicht ohne weiteres möglich ist. Um diese Schwierigkeit zu beseitigen, sollen nach der vorliegenden Erfindung die zu verbrennenden Stäbe Röhrenform haben, so daß durch sie selbst hindurch Sauerstoff zuströmen kann. In den hohlen Stäben können auch sogar feste Sauerstoffträger untergebracht werden.

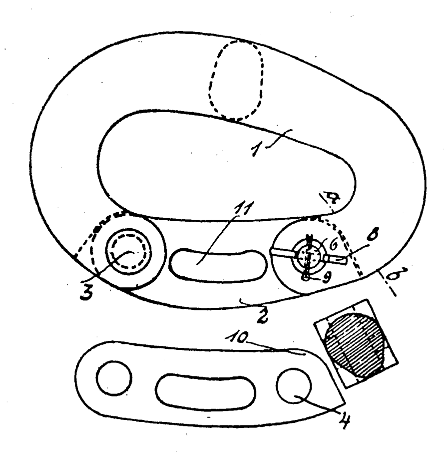
Kl. 65 a. Nr. 310 000. Elektrische Beleuchtung von Wasserstraßen. Josef Tóth in Budapest.

Die neue Einrichtung besteht aus einem im Fahrwasser verankerten kleinen Schwimmer, z. B. einem floßartigen Körper, der so gestaltet ist, daß auf ihm eine Antriebsvorrichtung angebracht werden kann, die von dem vorbeiströmenden Wasser in Bewegung geseȝt wird, z. B. ein Wasserrad oder ein Schraubenpropeller. Diese Vorrichtung treibt eine kleine Dynamomaschine, die ebenfalls auf dem Schwimmkörper angeordnet ist und zum Speisen eines Beleuchtungskörpers dient. Vor der vom Wasserstrom angetriebenen Vorrichtung befindet sich eine auf und ab verschiebbare Wand, die so eingebaut ist, daß durch mehr oder weniger tiefes Heruntersenken ins Wasser der zum Antrieb dienende Strom nach Bedarf vermindert oder vermehrt werden kann.

Kl. 65 a. Nr. 308 261. Bojenschäkel. Anton Hlastec, Wilhelm Bendl von Hohenstern in Pola und Leopold Feiner in Triest.

Der neue Schäkel ist, um möglichst an Gewicht zu sparen, in Form eines einfachen Kettengliedes 1 ausgeführt, das an einer Seite so weit offen ist, daß eine Trosse eingelegt werden kann. Die offene Stelle ist mittels eines um einen Bolzen 3 ausschwenkbaren Teiles 2 verschließbar, der bei geschlossenem Schäkel mittels eines Bolzens festgeseȝt werden kann. Das

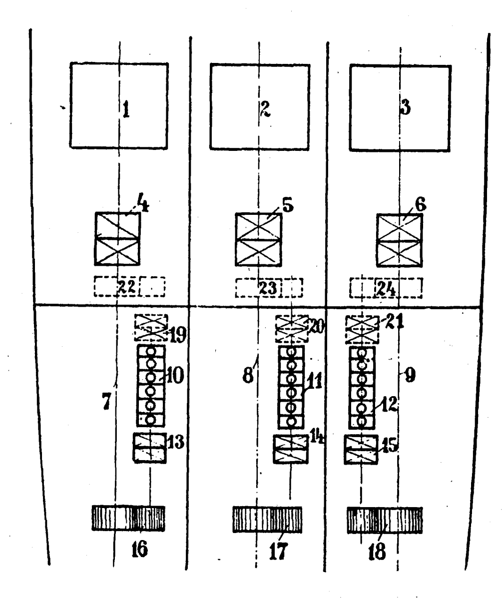
Neue bei diesem Schäkel soll darin liegen, daß an der Stelle, wo der Schließteil 2 mit seiner abgerundeten Ecke 10 in den Schäkelkörper hineinschlägt, das Material derart ausgearbeitet ist, daß ein Anschlag entsteht, der sich der Abrundung 10 genau anpaßt und bewirkt, daß



der Schließteil 2 zum Zweck des Schließens des Schäkels nicht weiter in diesen hereingeklappt werden kann, als gerade nötig ist, um den Riegelbolzen 6 ohne Mühe einsetzen zu können. Um den Schließteil 2 bequem handhaben zu können, ist er mit einem Längsschlitz 11 versehen.

Kl. 65 f. Nr. 310 330. **Schiffsantrieb mittels Dampfturbinen und Verbrennungskraftmaschinen.** Vulcan-Werke Hamburg und Stettin Akt.-Ges. in Hamburg.

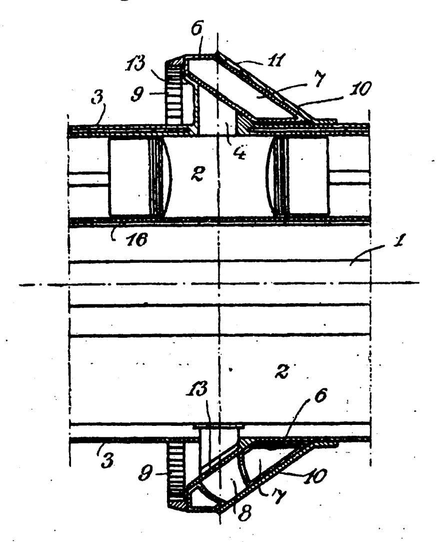
Diese Erfindung bezweckt eine Verbesserung solcher Antriebe, bei denen die Dampfturbinen und die Verbrennungskraftmaschinen auf einer gemeinsamen Schraubenwelle arbeiten. Während die bekannten Antriebe dieser Art so eingerichtet sind, daß die eine Maschinengattung leer mitläuft, wenn nur die andere arbeitet oder daß anderseits mittels mechanischer Kupplungen die erforderlichen Schaltungen vorgenommen werden müssen, wenn der Kraftaufwand



für den Leerlauf gesperrt werden soll, besteht bei dem Antrieb nach der Erfindung das Neue darin, daß sowohl die Verbrennungskraftmaschinen als auch die Dampfturbinen unter Zwischenschaltung von hydraulischen Getrieben und der erforderlichen mechanischen Uebersetzungsgetriebe für verschiedene Fahrgeschwindigkeiten vollständig aus dem Betrieb ausgeschaltet werden können. Dadurch soll der Vorteil erreicht werden, daß die Verbrennungsmaschine und die Dampfturbine bei verschiedenen Geschwindigkeiten stoßfrei miteinanderarbeiten und daß die Umdrehungszahlen der einen oder der anderen Maschinengattung während des Zusammenarbeitens von den Höchstwerten bis zum Werte Null ungleichförmig verändert werden können. Zugleich wird eine Raum- und Gewichtsersparnis sowie ein ökonomisches Arbeiten erzielt. Wie in der vorstehenden Abbildung dargestellt, erfolgt der Antrieb durch die Turbine mittels der Flüssigkeitsgetriebe 4, 5, 6, während die Verbrennungsmaschinen 10, 11, 12 entweder, mittels der Flüssigkeitsgetriebe 19, 20, 21 und der Zahnradgetriebe 22, 23, 24 oder mittels der Flüssigkeitsgetriebe 13, 14, 15 und der Zahnradgetriebe 16, 17, 18 den Antrieb der Schraubenwellen 7, 8, 9 bewirken.

Kl. 46. Nr. 308 678. **Einlaß- und Auslaßdrehschieber für Mehrzylindermaschinen.** Hjalmar Palson in Virket, Malmö, Schweden.

Diese Erfindung bezieht sich auf solche Mehrzylinderverbrennungskraftmaschinen, bei denen die Zy-

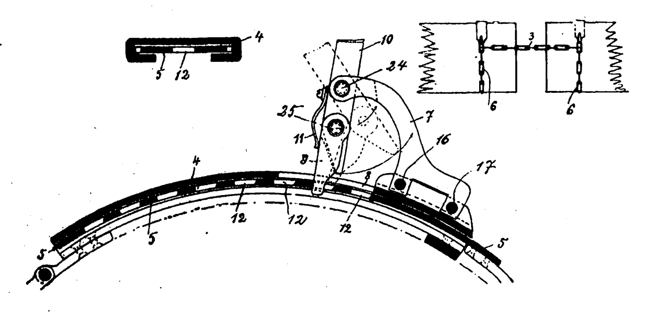


linder parallel oder annähernd parallel mit der Wellenachse angeordnet sind. Um die Zahl der zur Steuervorrichtung erforderlichen Teile soweit wie irgend möglich zu beschränken und ein schnelles Oeffnen und Schließen der gesteuerten Kanäle zu erzielen, besteht der Drehschieber aus einem für sämtliche Zylinder gemeinsamen, an der Außenseite der Zylinder angebrachten, mit Ansaug- und Auspuffkanälen oder mit beiden versehenen Ringe 6, der so eingerichtet ist, daß seine Kanäle beim Drehen im Verhältnis zu den Zylindern mit an diesen angebrachten Kanälen in Verbindung treten. Dieser Ring ist kegelförmig und im Querschnitt rhombisch gestaltet und mit einem ringförmigen Hohlraum 7 versehen, der den Ansaugkanal bildet. Außerdem besitzt er eine Anzahl quergerichteter Auspuffkanäle 8, die ganz vom Ansaugkanal getrennt sind. An seinen Seiten ist er mit parallelen Flanschen und einem Zahnkranz 9 versehen, durch den er von der Maschine aus in einer der Maschinenwelle entgegengesetzten Richtung in Umdrehung versetzt wird. Der innere Durchmesser des Ringes 6 ist ein wenig größer, als der Durchmesser des Bodens zwischen den Flanschen, um so Raum für die Zusammenziehung bei einer Temperaturverminderung zu schaffen.

Kl. 65 a. Nr. 309 988. **Spannschloß für Kupplungsketten von Baumflößen.** Ansheim Georg Elfstadius in Umeca, Schweden.

Das Neue bei diesem Spannschloß besteht darin, daß die Enden der Kette als ineinander geführte, zusammenschiebbare Teile 4, 5 ausgebildet sind, die durch

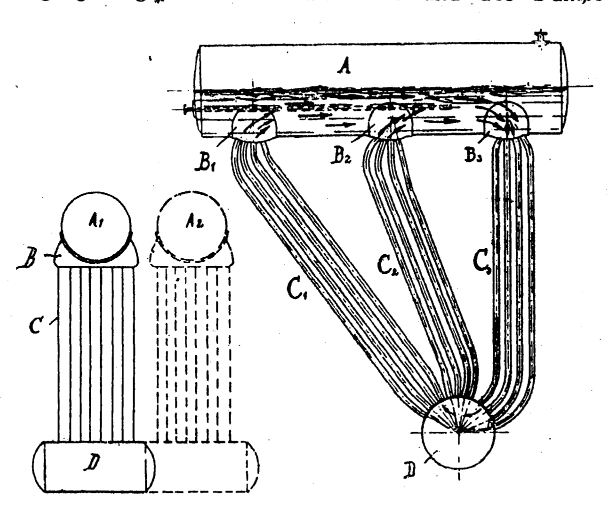
eine Spannvorrichtung zwecks Anspannung der Kette gegeneinander verschoben werden können. Dieses Verschieben wird mittels eines Hebels 9, 10 bewirkt, der auf einem Bock auf dem einen der ineinander verschiebbaren Teile 4 schwingbar angeordnet ist und durch eine



Oeffnung 7 mit einer Klinke in Schlitze 12 des anderen Teiles 5 eingreift. Durch Schwingen des Armes 10 nach rechts wird der Teil 5 in den Teil 4 hineingezogen und dadurch die um das Holz geschlungene Kette gespannt. Damit beim Zurückschwingen des Hebels 10 für den nächsten Hub die beiden Teile 4 und 5 nicht wieder auseinandergehen können, sind an ihnen Klinkengesperre angebracht, die sie in der zusammengezogenen Lage festhalten.

Kl. 13 a. Nr. 310 277. Wasserrohrkessel mit durch Siederohrbündel untereinander verbundenen längsliegenden Ober- und querliegenden Unterkesseln. Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkesselwerke Akt.-Ges. in Oberhausen, Rhld.

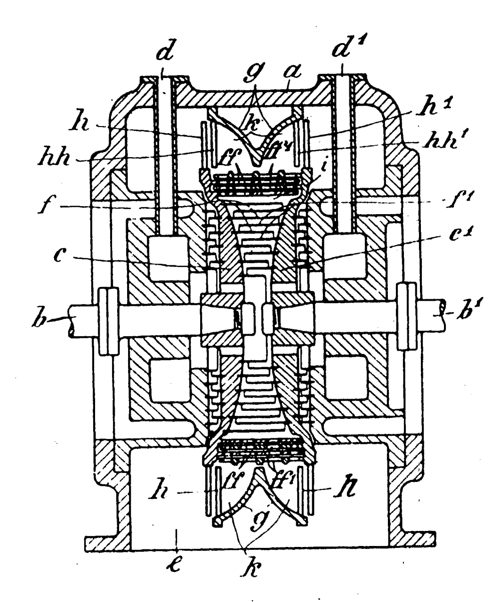
Die Steilrohrkessel haben bekanntlich den Uebelstand, daß es schwierig ist, trockenen Dampf zu bekommen, weil fast überall die zur Abscheidung des Dampfes zur Verfügung stehende Wasseroberfläche und ebenso der vom Dampf durchströmte freie Kesselraum verhältnismäßig klein ist und weil ferner die aus den steilen Rohrbündeln mit großer Kraft aufsteigenden Dampfströme das Wasser im Oberkessel aufwirbeln und durchbrechen, was zur Folge hat, daß Wasserdampfgemisch lebhaft in den Dampfraum geschleudert wird, der Kessel also kocht. Da dieser Uebelstand durch Vergrößerung der Wasseroberfläche und des Dampf-



raumes vermindert wird, ist man dazu übergegangen, einen längslaufenden Oberkessel durch Siederohrbündel mit einem oder mehreren Unterkesseln zu verbinden. Aber auch hierbei tritt noch das Kochen ein. Um dem abzuhelfen, sollen nach der Erfindung die von dem oder den querliegenden Unterkesseln kommenden Rohrbündel nicht unmittelbar in den längsliegenden Oberkessel münden, sondern sie werden in Querrohrwände $B_1$ $B_2$ $B_3$ an den Oberkesseln derart eingeführt, daß sowohl der Wasserausstoß als auch der Wasserrückfluß unter Vermeidung von Wirbelungen vorwiegend in der Längsrichtung des Oberkessels erfolgt.

Kl. 14 c. Nr. 309 719. Radialturbine mit gegenläufigen Laufrädern. Actiebolaget Ljungströms Angturbin in Finspong, Schweden.

Bei Turbinen dieser Art, deren Schaufelkränze ineinandergreifen, strömt der Hochdruckdampf in die inneren Schaufelkränze ein, wobei sein Volumen sehr schnell wächst. Zweck der vorliegenden Erfindung ist es, diesen beträchtlichen Dampfmengen genügend Raum zu schaffen, um vollständig gleichmäßig in die äußersten Schaufelreihen überströmen zu können, ohne daß dabei die Schaufeln selbst übermäßig lang werden und ihre zentrifugale Beanspruchung zu groß wird. Um diese Aufgabe zu lösen, ist die Gesamtbeschaufelung in drei Hauptgruppen zergliedert, und zwar in ein radial inneres System mit wenigen ungeteilten Schaufelkränzen, in ein radiales Zwischensystem mit einer größeren Anzahl von



geteilten Schaufelkränzen und in ein äußeres axiales Schaufelsystem, dessen eine Gruppe an dem einen und dessen andere Gruppe an dem anderen Laufrad angebracht ist.

Kl. 65 d. Nr. 308 763. Selbsttätige Auslösevorrichtung für Tiefensteller von Seeminen. Neufeldt & Kuhnke in Kiel.

Die neue Vorrichtung besteht aus einem unten offenen, mit dem Außenwasser also in freier Verbindung stehenden Behälter, in den beim Zuwasserkommen unter Zusammendrückung der in ihm enthaltenen Luft von unten Wasser eintreten kann. Der obere Teil des Behälters ist gegen den unteren durch eine Membran dicht abgeschlossen, so daß diese also, sobald von unten Wasser eindringt und die eingeschlossene Luft zusammendrückt infolge der beim Sinken immer mehr wachsenden Spannung nach oben durchgebogen wird. Diese Bewegung der Membran soll unmittelbar benutzt werden, um den Tiefensteller auszulösen. Damit dies in der beabsichtigten bestimmten Tiefe geschieht, kann die Membran entsprechend in ihrer Spannung justiert werden. Wie ohne weiteres zu übersehen, ist es nicht nötig, daß die ganze Vorrichtung selbst unter Wasser angeordnet ist; vielmehr ergibt sich dieselbe Wirkung, wenn dem Behälter der entsprechende Tiefendruck mitgeteilt wird.



# Nachrichten aus der Schiffbau-Industrie

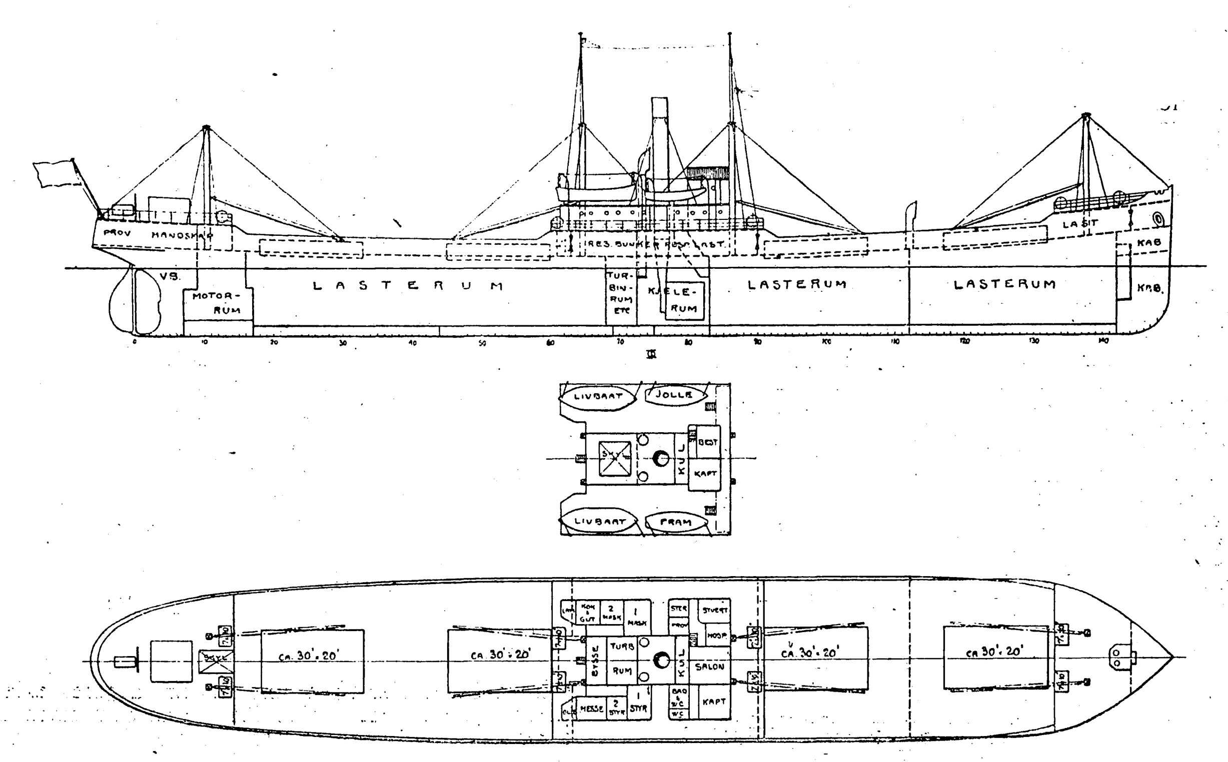
Mitteilungen aus dem Leserkreise mit Angabe der Quelle werden hierunter gern aufgenommen





## Nachrichten über Schiffe

Dampfer „Arcturus". Nachstehend Längsschnitt, Deckspläne und Maschineneinrichtung des auf Frederikstad mek. Verkstad erbauten turbo-elektrisch betriebenen stählernen Dampfers „Arcturus". Länge z. P. 91,44 m, Breite auf Spanten 14,326 m, Seitenhöhe 7,01 m, Tiefgang, beladen 6,02 m. Die 1200 PS indizierenden Dampfturbinen mit Dynamos stammen von Ljungstroem. Raumgehalt der Bunker ca. 300 t, der Reservebunker ca. 280 t. Wasserballast im Doppelboden ca. 660 t, in der Achterpiek 114 t. Zwei Kessel von 3,353 m Länge und Durchmesser mit künstlichem Zug. 10 sm Geschwindigkeit, wenn vollbeladen. Ladefähigkeit 4500 t. Die Abbildungen sind der Zeitschrift „Skibsbygning" entnommen.




Turbinendampfer „Arcturus"

Die Zukunft der Motorsegelschiffahrt auf großer Fahrt. Der Verein Deutscher Seeschiffer hatte Vertreter von Reedereien, Werften, Versicherungsgesellschaften, der See-Berufsgenossenschaft, des Deutschen Schulschiffsvereins und anderer Körperschaften zu einer Sitzung eingeladen. Von namhaften Technikern wurde der Einbau von Motoren in den Segelschiffen lebhaft befürwortet, während die Nautiker sich ablehnend und die Reederkreise sich mehr abwartend verhielten. Besonders hervorgehoben wurde, daß der hohe Stand der Kohlenpreise und die Mannschaftsverhältnisse für die Verwendung von Motorsegelschiffen sprächen, sowie, daß in den nordischen Ländern die Reedereien mit Motorschiffen während des Krieges große Erfolge erzielt haben. Um die Angelegenheit für den Seeschiffahrtstag vorzubereiten, setzte die Versammlung einen Ausschuß von sieben Personen ein.

Neuer schwedischer Turbinendampfer. Für den schwedischen Lloyd wurde kürzlich ein Dampfer „Turbinia" in Dienst gestellt, der zu den kleinsten Frachtdampfern gehört, die bisher mit Turbinenantrieb ausgerüstet sind. Das Schiff (s. d. Abb. a. S. 383) ist 83,82 m lang, 12,497 m breit, und 7,772 m hoch. Tragfähigkeit zirka 3000 t. Es wurde von Oskarshamns mek. Verkstad aus Stahl gebaut und gleicht in den Abmessungen und der Form vollständig den von dieser Werft in großer Zahl für schwedische Reedereien gebauten Dampfern mit Kolbenmaschinen. Bei diesem Schiff wird die Antriebskraft durch zwei von Svenska Turbin-Fabriks A.-B. gebaute Stahlturbinen geliefert. Jede Turbine setzt eine elektrische Stromerzeugungsanlage in Gang, die Dreiphasen-Wechselstrom von 450 Volt Spannung erzeugt. Dieser Strom wird nach zwei Motoren hinübergeführt, die wiederum die Schraubenwelle in Bewegung setzen. Während die Turbinen mit 5400 Umdrehungen laufen und daher besonders leicht gebaut werden können und wenig Dampfverbrauch haben, macht die Schraube nur 70 Umdrehungen in der Minute. Der elektrische Strom, den die beiden Turbinen liefern, dient auch zum Antrieb der elektrischen Ladewinden. Die Maschinen leisten 1250 PS, womit das Schiff in Ballast 11½ kn lief. Die Werft hat noch mehrere weitere Dampfer mit den gleichen Turbinen in Auftrag.

Schwimmendes Laboratorium. Die holländische Zeitschrift „Het Nederlandsche Zeewesen" bringt in ihrer Nummer vom 16. März eine Beschreibung und die auf Seite 383 wiedergegebenen Abbildungen eines schwimmenden Laboratoriums für das Reichsinsti-



tut für biologische Fischereiuntersuchungen zu Helder, genannt der „Meerval“, nach dem größten holländischen Süßwasserfisch. Das Fahrzeug wurde im November 1917 in Betrieb genommen. Es hat keine eigentliche Bewegkraft, und nur geringen Tiefgang, ist aber so stark gebaut, daß es Fahrten über den Zuider See selbst bei ungünstigem Wetter unternehmen kann. Größte Länge 25,42 m, größte Breite 6,28 m, Raumtiefe 1,31 m, Tiefgang, leer, 0,49 m, mit Einrichtung und Besatzung höchstens 0,6 m. In dem Einrichtungsplan bedeutet I den Untersuchungsraum, II und III sind Schlafraum und Arbeitsraum für den Direktor, IV und V Kammern für das übrige wissenschaftliche Personal, VI ist die Messe, VII die Kombüse, VIII Bedienstetenraum, und IX die Pantry. Es bedeuten w Wascheinrichtung, k Schränke, t Tische, f Herd und b Bank.

A. TURBINE. 400 K.W.
B. KONDENSER.
C. HJÆLPEKONDENSER.
D. ——— DONKEY.
E. STYREMASKIN.
F. LYSMASKIN.
G. CASCADETANK.
H. KINETIK ——.
J. BALLASTDONKEY.
K. FØDEDONKEY.
L. EVAPOR.DONKEY.
M. ELEKTR.FØDEP.
N. CIRKUL.PUMPE.
O. EVAPORATOR.
P. MANØVERSKAP.
R. IGANGSÆTN.VENT.
S. FORVAPMER.

BUNKER.

BUNKER.

Turbinendampfer „Arcturus“

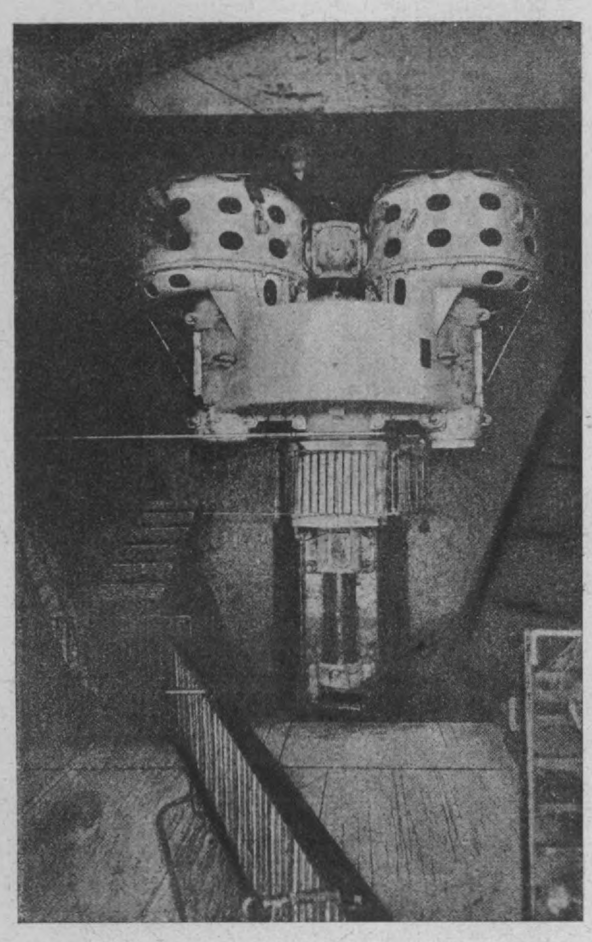
## Unfälle.

Das Seeamt Bremerhaven fällte über den Untergang des Geestemünder Fischdampfers „Theodor“ folgenden Spruch:

Der Geestemünder Fischdampfer „Theodor“ — KRIH — hat am 17. März 1919, morgens 6 Uhr, beim Fischen in der Nordsee eine Mine ins Netz bekommen, welche bei dem Versuche, das Netz loszuwerfen, detoniert hat. Das Schiff ist durch die Explosion schwer beschädigt und 10½ Uhr morgens auf ungefähr 54 Grad 36 Min. und 6 Grad 50 Min. O gesunken. Die gesamte Besatzung des Schiffes ist durch den Cuxhavener Fischdampfer „Henry P. Newman“ gerettet. Es ist festgestellt, daß der Dampfer während des Fischens in Ermangelung einer Observation und da eine Fischboje nicht ausgelegt war, in das zum Fischen nicht freigegebene Gebiet geraten ist. Dem Kapitän Buß hat eine genaue Minenkarte nicht zur Verfügung gestanden, auch hat er sich im freien Schiffahrtswege gehalten. Jedoch ist auch vor dem Fischen im Schiffahrtswege zwischen Helgoland und Doggerbank wegen der dort vorhandenen tiefgehenden Minen besonders zu warnen.

---

Schiffsverluste der Hamburg-Amerika Linie während des Krieges. Die Ham-



**Turbinendampfer „Arcturus"**
Maschinenraum

burg-Amerika Linie veröffentlicht einen vorläufigen Ueberblick über den Umfang ihrer während des Krieges verlorengegangenen, beschlagnahmten oder in fremden Häfen werden noch festgehalten in Spanien 6 Dampfer dampfern der H. A. L. durch Kriegsmaßnahmen oder Seeunfälle verlorengegangen 29 Dampfer mit 156 975 Br.-Reg.-T., darunter als größter der „President Lincoln" mit 18 168 Br.-Reg.-T. Außerdem wurden von den Engländern gekapert oder beschlagnahmt 8 Dampfer mit 43 956 Br.-Reg.-T., von den Franzosen gekapert zwei Dampfer mit 8711 Br.-Reg.-T., von den Russen beschlagnahmt 1 Dampfer mit 5236 Br.-Reg.-T. („Dortmund"), von den Japanern aufgebracht 1 Dampfer mit 1857 Br.-Reg.-T. („Sui-Mow"), von den Italienern beschlagnahmt 8 Dampfer mit 51 871 Br.-Reg.-T., von den Portugiesen 8 Dampfer mit 33 168 Br.-Reg.-T., von den Amerikanern 30 Dampfer mit 235 501 Br.-Reg.-T., darunter „President Grant" (18 072 Br.-Reg.-T.) und „Vaterland" (jetzt „Leviathan" 54 282 Br.-Reg.-T.), von den Kubanern zwei Dampfer mit 6924 Br.-Reg.-T., von den Chinesen ein Dampfer mit 1840 Br.-Reg.-T. („Sikiang"), von Brasilien 8 Dampfer mit 43 847 Br.-Reg.-T., von Uruguay 3 Dampfer mit 19 154 Br.-Reg.-T. In überseeischen Häfen werden noch festgehalten in Spanien 6 Dampfer mit 23 749 Br.-Reg.-T., in Argentinien 4 Dampfer mit 17 282 Br.-Reg.-T., in Chile 3 Dampfer mit 16 388 Br.-Reg.-T., in Mexiko 1 Dampfer mit 4010 Br.-Reg.-T., in Niederländisch Indien 6 Dampfer mit 33 723 Br.-Reg.-T. Verkauft wurden 21 Schiffe mit 120 968 Br.-Reg.-T.

Das Gesamtergebnis stellt sich mithin wie folgt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| a) verloren gegangen | 29 Dampfer, | 156 975 | Br.-Reg.-T. |
| b) in feindlich. Händen | 72 „ | 452 065 | „ |
| c) in neutralen Händen | 20 „ | 95 152 | „ |
| d) verkauft .......... | 21 „ | 120 968 | „ |
| Zusammen | 142 Dampfer, | 825 160 | Br.-Reg.-T. |

**Neubauaufträge.**

Die Kieler Reichswerft erhielt vom Reichsmarineamt die Genehmigung, für den Bau von vier Frachtdampfern von je 8800 T Tragfähigkeit den Vertrag abzuschließen. Die für die transatlantische Fahrt bestimmten Dampfer erhalten Turbinenantrieb. Die Schiffsgeschwindigkeit wird 10 kn betragen.

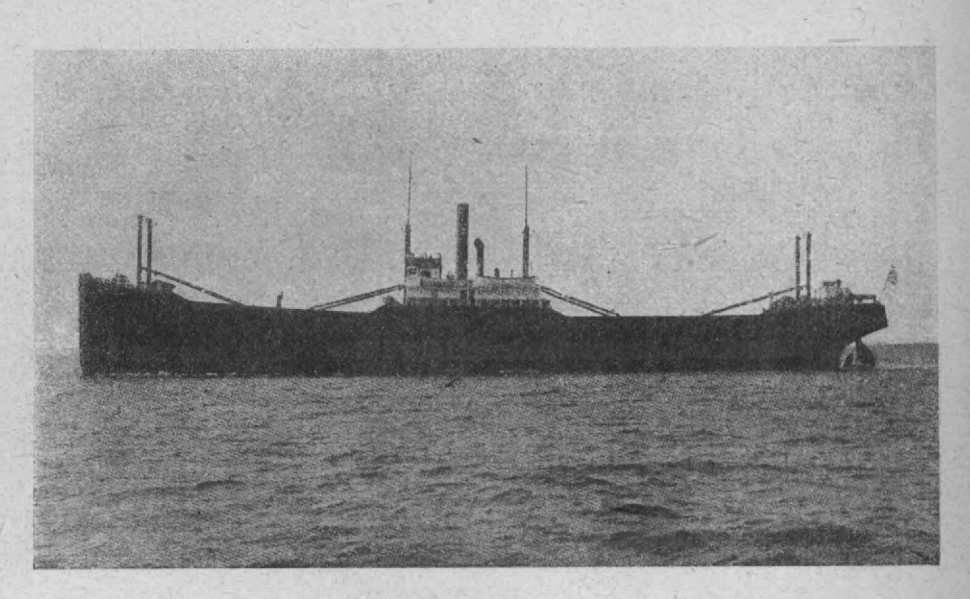
Auch die Wilhelmshavener Reichswerft hat von der Regierung die Genehmigung erhalten, daß der Handelsschiffbau sofort in Angriff genommen werden kann.



## Nachrichten von den Werften
### und aus der Industrie



China als Schiffbaukonkurrent. Zu Kaochiao, gegenüber Shanghai, soll eine größere Eisengießerei und Schiffswerft mit einem Kapital von 0,5 Millionen Dollars errichtet werden. Das notwendige Gelände ist bereits in japanisch-chinesischem Besitz. Englische Schiffbaukreise befürchten, daß Japan und China eine Art Monopol für den Schiffbau im fernen Osten und im mittleren Orient behaupten werden. Die Schiffbautätigkeit auf den chinesischen Werften ist in beständiger Zunahme. Die „Kianguan Zeen-wu Chichi-Chang" erhielt von den Vereinigten Staaten Nordamerikas Auftrag auf vier große Dampfer. Auch die chinesische Firma Nicolas Tsu Engineering & Shipbuilding Works

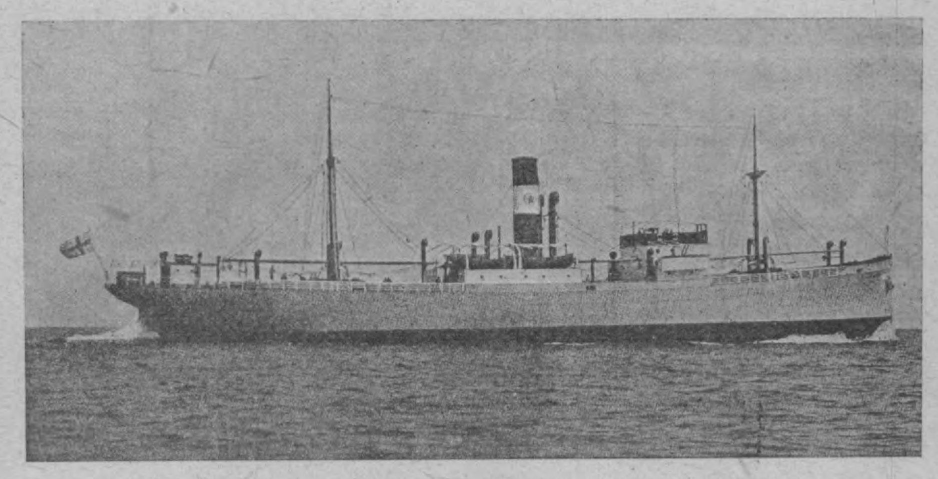


**Turbinendampfer „Arcturus"**

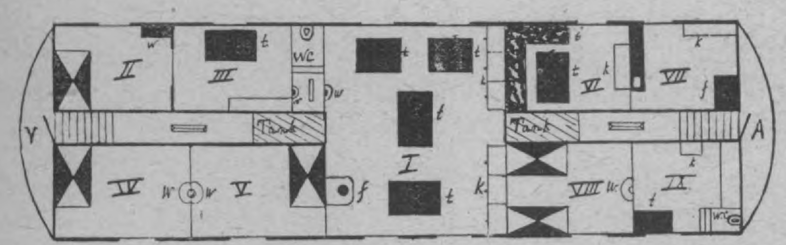


haben voll zu tun. Am Ufer des Whangpu entstehen neue chinesische Werften. Auch in Tientsin und Futschau wurden neue Werften erbaut. Das Fehlen von Werkzeugmaschinen ersetzt der Chinese durch billige und zahlreiche Handarbeit und bleibt so konkurrenzfähig.

Keine Herabsetzung der Löhne auf der Reichswerft. Auf Anfragen, ob mit dem 1. April die jetzt bestehenden Löhne gekürzt werden sollen, gibt der Kieler Gouverneur Garbe in den Kieler Zeitungen folgende Erklärung: Vom Demobilmachungsamt in Berlin war beabsichtigt, erneut in Verhandlungen über die Lohnverhältnisse in den Großbetrieben mit der Studienkommission für die Werften einzutreten. Nach eingehender Beratung in der Kommission und unter Berücksichtigung der unsicheren geschäftlichen Lage auf den Werften hat die Studienkommission beschlossen, dem Demobilmachungsamt zu empfehlen,



Dampfer „Turbinia"




Einrichtungsplan des „Meerval"

jetzt in keine Beratung einzutreten, sondern das jetzt bestehende Lohn- und Verdienstverhältnis weiter zu belassen. In einer Unterredung, welche ich als Regierungsvertreter für Arbeiterfragen mit Werftbesitzern in Hamburg hatte, stellten sich die Herren auf den gleichen Standpunkt. Eine weitere Unterredung meinerseits mit dem Demobilmachungsamt ergab dasselbe Resultat. Maßgebend bei allen Personen für die Entscheidung war mit die verkürzte Arbeitszeit und die jetzt noch bestehenden hohen Lebensmittelpreise. Dies zur Beruhigung für die auf den Werften beschäftigten Arbeiter.

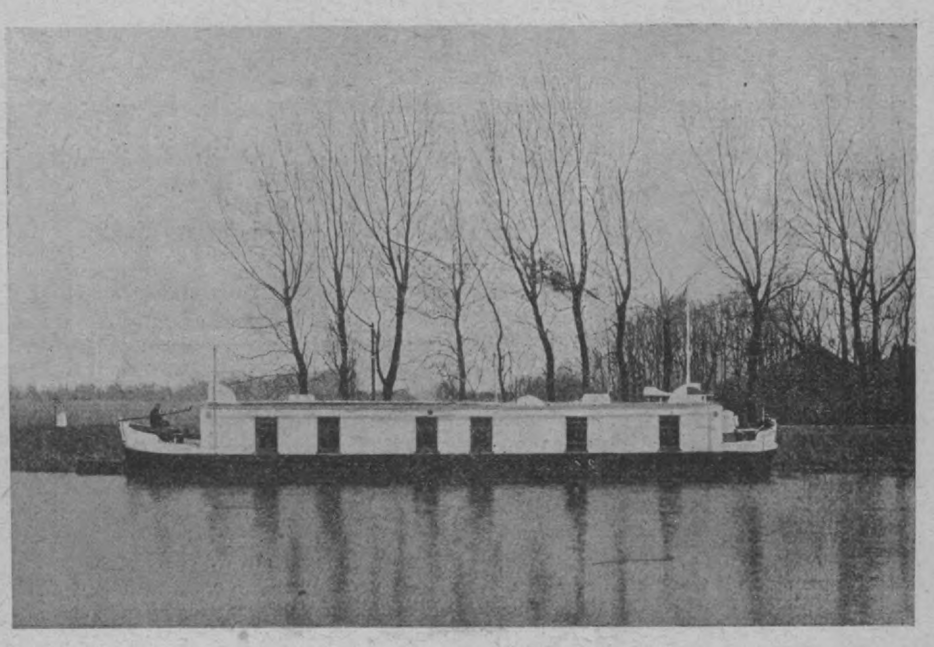
Einstellung des Holzschiffbau in Amerika. Nach einer Meldung aus Washington vom 26. März wird von dem Shipping Board angeordnet, den weiteren Bau von Holzschiffen einzustellen. Die Erbauer von bereits begonnenen hölzernen Schiffen sollen entschädigt werden. Alle Interessen sollen sich für die Zukunft ausschließlich auf den Bau von großen Stahlschiffen konzentrieren.

## Nachrichten über Schiffahrt
### und Schiffsbetrieb

Die Reederei Menzell & Co. hat sich im vorigen Jahre verändert und nennt sich jetzt Reederei Röckling, Menzell & Co., Kommandit-Gesellschaft auf Aktien in Hamburg. Diese Reederei hat eine Zweigniederlassung in Hadersleben errichtet. Persönlich haftende Gesellschafter sind: Herm. Röckling in Völklingen an der Saar, Schiffsreeder H. F. W. Menzell in Hamburg und Hüttendirektor Hans v. Fuchs in Duisburg.



Für eine amerikanische Kommission sind im Slomanhaus am Baumwall Räumlichkeiten gemietet worden. Die hierdurch in Hamburg geschaffene Niederlassung gilt als ein Zweig der amerikanischen Lebensmittelzentrale in Rotterdam, wie sie auch in Danzig für amerikanische Zufuhr nach Polen besteht. Die Einrichtung läßt darauf schließen, daß die Zufuhr aus Amerika für längere Zeit berechnet ist, aber die



Der „Meerval"

Vermutung ist auch nicht von der Hand zu weisen, daß hier die Fäden für neue Verbindungen unserer Reeder- und Handelswelt mit Amerika angeknüpft werden.

---

Fusionsabkommen englischer Schiffahrtsgesellschaften. Zwischen der Cunard Line und der Thomas & Brocklebank Line, Ltd. wurde laut „N. Rotterd. Cour.", ein Abkommen getroffen, wonach 150 000 £ Aktien der zweiten Gesellschaft in 150 000 £ Cunard-Aktien umgewandelt werden sollen. Das Kapital der Cunard Line erhöht sich damit auf auf 1 485 000 £. Das Gesamtkapital der Thomas & John Brocklebank Line beträgt 250 000 £; die restlichen 100 000 £ sind im Besitz der Anchor Line.

---

Die amerikanische staatliche Seeversicherung, die 1915 mit vier Angestellten ihre Tätigkeit begann, hat bis Ende 1918 eine Prämieneinnahme von 46 Mill. Dollar für Kriegsversicherung gehabt, der Schäden in Höhe von 30 Mill. gegenüberstehen. Es kommen möglicherweise noch weitere 2 Mill. hinzu. Es bestand kein Zwang, die staatliche Einrichtung zu benutzen, deren Wirksamkeit gleichwohl dauernd wächst. Jetzt besitzt sie 14 000 Angestellte und arbeitet in 14 großen Gebäuden.

---

Große Reedereigewinne. Die Holland-Amerika-Linie weist für das Jahr 1918 einen Gewinn von 20,96 Millionen Gulden (9,93 i. V.) aus, wovon 12½ Mill. Gulden zurückgestellt werden oder Reserven zufließen und 40 % (25 %) Dividende gezahlt werden.

---

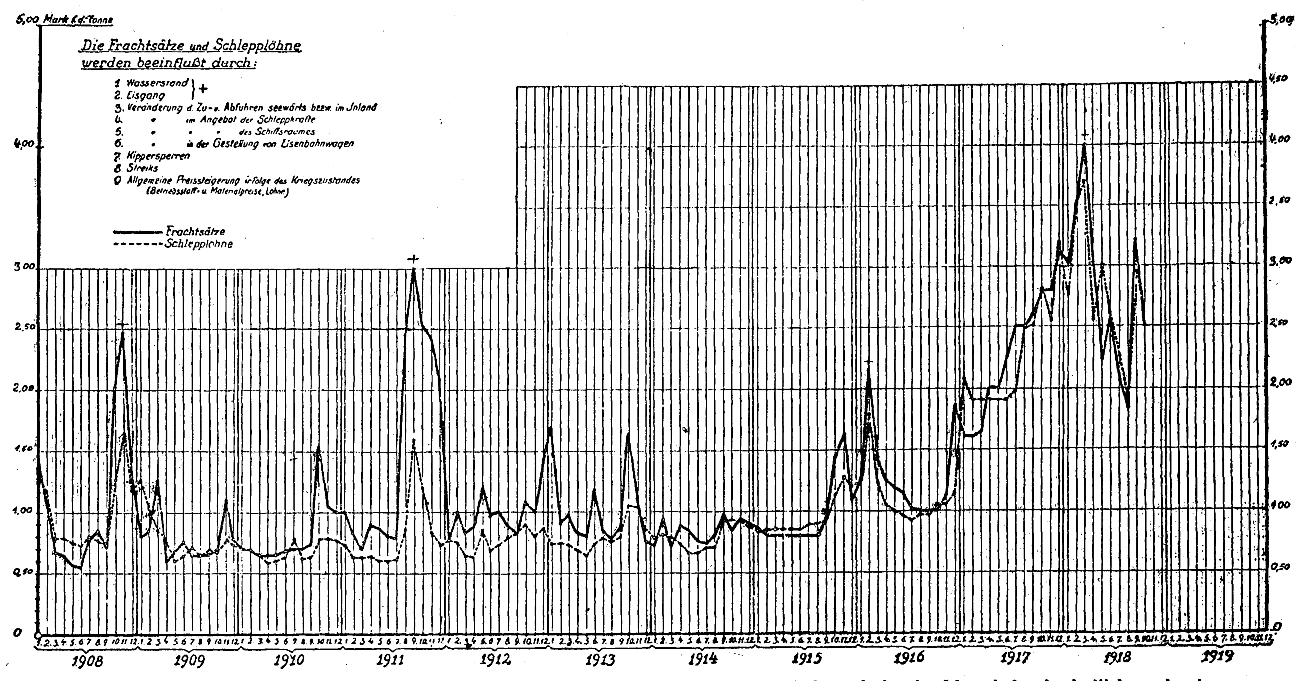
Gründung einer japanisch-amerikanischen Reederei. Die „Times" melden aus Tokio, daß eine japanisch-amerikanische Dampfschiffahrtsgesellschaft gegründet worden ist. Die Hälfte des benötigten Kapitals von 200 Mill. Yen wurde in Amerika aufgebracht. Die Gesellschaft hat die Absicht, mit 36 Schiffen drei Dienste, nämlich von New York nach Wladiwostok, von Yokohama nach Odessa und von London nach Colombo einzurichten. Ihr Hauptziel ist, die zahlreichen, auf den japanischen Schiffswerften fertiggestellten Schiffe zu verwenden.

---

Sozialisierung in England. Sir Eric Geddes, ehemaliger Lord der Admiralität, hat in England einen Gesetzentwurf eingebracht, der eine Fortführung der bisherigen Kriegswirtschaft, d. h. eine Sozialisierung des gewerblichen Lebens und insbesondere der Seeschiffahrt anstrebt. Hiergegen hat eine sehr große Bewegung der Handels- und Schiffahrtswelt eingesetzt, an deren Spitze Sir Edward Carson steht.

---

Schutzverband für Nothafen-Ladungen. Zwecks Wahrung der Interessen der deutschen Eigentümer von Schiffsladungen in neutralen Nothäfen, welche nach dem Trierer bzw. Brüsseler Abkommen der Entente ausgeliefert werden, hat sich der Schutzverband für Nothafen-Ladungen mit dem Sitz in Hamburg, Plan 7-9, gebildet. Es ist in Brüssel gelungen, ein Einvernehmen mit der Entente dahin zu erzielen, daß ein Vertreter der Ladungsinteressenten mit Vertretern der Entente in Rotterdam eingehende Verhandlungen führen wird über die bestmöglichste Verwertung der deutschen Ladungen. Der Vorsitzende des Verbandes, Herr Gumprecht-Hamburg, wird sich zu diesem Zwecke alsbald nach Rotterdam begeben. Es ist dringend erforderlich, daß sämtliche Eigner deutscher Ladungen in neutralen Häfen eine genaue Liste über in Betracht kommende Ladungen an den Schutzverband einreichen. Soweit dieses schon geschehen ist, ist es jetzt erforderlich, daß auch diejenigen Interessenten, die ihre Ware an sich schon angemeldet haben, jetzt schnellmöglichst diejenigen Instruktionen bei dem Schutzverband einreichen, welche sie bei dem Verkauf der Waren berücksichtigt zu sehen wünschen, damit der deutsche Vertreter in Rotterdam den Entente-Vertretern diesbezügliche Erklärungen abzugeben in der Lage ist. Dabei handelt es sich also um genaue Beschreibung der Ware nach Herkunft, Qualität und Gewicht, Angabe der besten Märkte für dieselbe, und wenn möglich auch Angabe verschiedener den Eignern bekannter Firmen in neutralen und feindlichen Plätzen, welche nach Lage des Falles für den Verkauf der Ware in Betracht kommen können. Da die Entente über die Schiffe nach ihren eigenen Interessen disponieren wird, so ist eine Berücksichtigung dieser Instruktionen wohl nur so weit zu erwarten, als sie in Einklang mit der Verwendung des Schiffes möglich ist; unter




**Frachtsätze und Schlepplöhne in der Binnenschiffahrt von den Ruhrhäfen nach Mannheim, im Monatsdurchschnitt berechnet**



allen Umständen wird aber deutscherseits mit allem nur möglichen Nachdruck die Wahrung der deutschen Interessen betrieben werden. Unabhängig von der Erteilung dieser Instruktionen an den Schutzverband wird demnächst eine Aufforderung an alle Ladungsinteressenten ergehen, die Einstandspreise ihrer Ladungen einzureichen zwecks Reklamierung der Beträge zur Rückzahlung durch das Reich. Hierfür wird der Schutzverband besondere Formulare herstellen lassen und zur Verteilung an die Interessenten bringen.

### Häfen, Kanäle.

Frachtsätze und Schlepplöhne in der Binnenschiffahrt. Den Mitteilungen des Reichsministeriums für wirtschaftliche Demobilmachung entnehmen wir das auf S. 384 wiedergegebene Kurvenblatt.

---

Mittellandkanal. In einer Besprechung von Geh. Baurat de Thierry und Prof. O. Franzius über die kürzlich herausgekommene Denkschrift über die Vollendung des Mittellandkanals, Untersuchungen über eine zweckentsprechende südliche Linienführung, ihre volks- und kriegwirtschaftliche Bedeutung in der „Zeitschrift für Binnenschiffahrt" kommen beide zu dem Schluß, daß die Denkschrift in fast allen Teilen den Beweis führt, daß die Südlinie für ihre lokalen Interessen vorteilhaft ist, zugleich aber auch dem weiteren, daß der Bau der Südlinie für die Heranführung des mitteldeutschen Verkehrs an den Mittellandkanal keinen nennenswerten Vorteil vor dem Bau der Mittellinie bringt.




Weltschiffbau 1918. Nach Lloyds Register wurden 1918 von Stapel gelassen 1866 Schiffe mit 5 447 444 Br.-Reg.-T. gegenüber 2 937 786 Br.-Reg.-T. im Jahre 1917. Hiervon entfallen auf

| | Schiffe | B.-R.-T. |
|---|---|---|
| 1. Verein. Staaten von Amerika | — | 3 033 030 |
| 2. England | 201 | 1 628 024 |
| 3. Japan | 198 | 489 924 |
| 4. Holland | 74 | 74 026 |
| 5. Italien | 15 | 60 791 |
| 6. Norwegen | 51 | 47 723 |
| 7. Schweden | 36 | 39 583 |
| 8. Dänemark | 13 | 26 150 |
| 9. Spanien | 18 | 17 389 |
| 10. Frankreich | 3 | 13 715 |
| 11. China | 9 | 11 778 |
| 12. Portugal | 13 | 5 311 |

Ueber den deutschen und österreichischen Schiffsbau macht Lloyd keine Angaben.




Neuorganisation der Wirtschaftsstatistik des Reiches und seiner Staaten. Der Krieg hat gezeigt, daß eine ausreichende und zuverlässige technisch-wirtschaftliche Statistik unentbehrlich ist. Je mehr die Entwicklung in Deutschland zu einer planmäßigen Gesamtwirtschaft innerhalb des Staates drängt, um so notwendiger wird die einheitliche statistische Erfassung aller Erscheinungen des Wirtschaftslebens. In den bisherigen statistischen Arbeiten des Reiches und der Einzelstaaten ist die technische Industrie nur in geringem Umfange behandelt worden. Nur bei gut organisiertem planmäßigem Zusammenarbeiten aller Faktoren ist die gesamte technische Wirtschaftsentwicklung statistisch ausreichend zu erfassen. Ein planmäßiges Zusammenarbeiten des statistischen Reichsamtes und der statistischen Landesämter wird aber nur dann gesichert werden, wenn die Landesämter Organe des Reichsamtes werden. Der deutsche Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine hat daher in einer Eingabe die Nationalversammlung gebeten, im Interesse der Stärkung des Reichsgedankens gegenüber den Einzelstaaten und im Interesse einer gedeihlichen wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands dafür eintreten zu wollen, daß bereits in der Verfassungsurkunde des Reiches zum Ausdruck gebracht wird, daß die gesamte deutsche Wirtschaftsstatistik und ihre Organisation Sache des Reiches sei.

---

Neue Normblätter. Der Normenausschuß der deutschen Industrie veröffentlicht in Heft 3 (Jahrgang 1919) seiner „Mitteilungen" (7. Heft der Monatsschrift „Der Betrieb") folgende neue Entwürfe:

D J Norm 17 (Entwurf 2) Passungen, Benenungen;
D J Norm 18 (Entwurf 2) Feinpassung, Einheitsbohrung;
D J Norm 19 (Entwurf 2) Feinpassung, Einheitsbohrung, Leichter Laufsitz;
D J Norm 20 (Entwurf 2) Feinpassung, Einheitsbohrung,
D J Norm 21 (Entwurf 2) Feinpassung, Einheitsbohrung, Laufsitz;
D J Norm 22 (Entwurf 2) Feinpassung, Einheitsbohrung, Enger Laufsitz;
D J Norm 23 (Entwurf 2) Feinpassung, Einheitsbohrung, Gleitsitz;
D J Norm 24 (Entwurf 2) Feinpassung, Einheitsbohrung, Schiebesitz;
D J Norm 25 (Entwurf 2) Feinpassung, Einheitsbohrung, Leichter Festsitz;
D J Norm 26 (Entwurf 2) Feinpassung, Einheitsbohrung, Festsitz;
D J Norm 36 (Entwurf 1) Zeichnungen, Schriftgrößen;
D J Norm 39 (Entwurf 1) Feste Ballen- und feste Kegelgriffe;
D J Norm 61 (Entwurf 2) Whitworth-Gewinde, Sechskantschrauben für eine Mutter;
D J Norm 62 (Entwurf 2) Whitworth-Gewinde, Sechskantschrauben für zwei Muttern;
D J Norm 63 (Entwurf 2) Whitworth-Gewinde, Stiftschraube für eine Mutter;
D J Norm 64 (Entwurf 2) Whitworth-Gewinde, Stiftschrabe für zwei Muttern;
D J Norm 65 (Entwurf 2) Whitworth-Gewinde, Zylinderschrauben;
D J Norm 66 (Entwurf 2) Whitworth-Gewinde, Zylinderlinsenschrauben;
D J Norm 67 (Entwurf 2) Whitworth-Gewinde, Halbrundschrauben;
D J Norm 68 (Entwurf 2) Whitworth-Gewinde, Versenkschrauben;
J D Norm 69 (Entwurf 2) Whitworth-Gewinde, Versenklinsenschrauben;
D J Norm 74 (Entwurf 1) Whitworth-Gewinde, Sechskantschrauben-Verbindungen;
D J Norm 75 (Entwurf 1) Whitworth-Gewinde, Stiftschrauben-Verbindungen;
D J Norm 76 (Entwurf 1) Metrisches Gewinde, Sechskantschrauben-Verbindungen;
D J Norm 77 (Entwurf 1) Metrisches Gewinde, Stiftschrauben-Verbindungen;
D J Norm 78 (Entwurf 1) Kernansätze für Schrauben mit Whitworth- und metrischem Gewinde;
D J Norm 79 (Entwurf 1) Vierkante für Spindeln und Schrauben;
D J Norm 80 (Entwurf 1) Metrisches Gewinde, Sechskantschrauben für eine Mutter;
D J Norm 81 (Entwurf 2) Metrisches Gewinde, Sechskantschrauben für zwei Muttern;
D J Norm 82 (Entwurf 2) Metrisches Gewinde, Stiftschrauben für eine Mutter;
D J Norm 83 (Entwurf 2) Metrisches Gewinde, Stiftschrauben für zwei Muttern;

D J Norm 84 (Entwurf 2) Metrisches Gewinde, Zylinderschrauben;
D J Norm 85 (Entwurf 2) Metrisches Gewinde, Zylinderlinsenschrauben;
D J Norm 86 (Entwurf 2) Metrisches Gewinde, Halbrundschrauben;
D J Norm 87 (Entwurf 2) Metrisches Gewinde, Versenkschrauben;
D J Norm 88 (Entwurf 2) Metrisches Gewinde, Versenklinsenschrauben;
D J Norm 98 (Entwurf 1) Drehbare Ballen- und drehbare Kegelgriffe;
D J Norm 102 (Entwurf 1) Bezugstemperatur der Meßwerkzeuge;
D J Norm 109 (Entwurf 1) Fenster des Kleinhauses, Dreiteilige Doppelfenster, Fachnorm für das Bauwesen;
D J Norm 110 (Entwurf 1) Fenster des Kleinhauses; Blendrahmendoppelfenster mit äußerem Pfosten und Kämpfer, Fachnorm für das Bauwesen;
D J Norm 113 Blatt 1 und 2 (Entwurf 1) Fenster des Kleinhauses; Einfaches Fenster mit aufgehender Schlagleiste, Fachnorm für das Bauwesen;
D J Norm 116 Entwurf 2) Scheibenkupplungen;
D J Norm 118 (Entwurf 1) Stehlager;
D J Norm 129 Blatt 1 und 2 (Entwurf 1) Einfache Schraubenschlüssel für Schrauben mit Whitworth- oder mit metrischem Gewinde;
D J Norm 130 (Entwurf 1) Doppelschraubenschlüssel mit verschiedenen Schlüsselweiten für Schrauben mit Whitworth-Gewinde;
D J Norm 132 (Entwurf 1) Doppelschraubenschlüssel mit verschiedenen Schlüsselweiten für Schrauben mit metrischem Gewinde;
D J Norm 141 (Entwurf 1) Keilquerschnitte, Seitenverhältnis 1 : 1;
D J Norm 142 (Entwurf 1) Keilquerschnitte, Seitenverhältnis 1 : 1,5;
D J Norm 143 (Entwurf 1) Keilquerschnitte, Seitenverhältnis 1 : 2;
D J Norm 144 (Entwurf 1) Nuten für Federkeile;
D J Norm 146 (Entwurf 1) Lagerbuchsen mit schwachen Wandstärken;
D J Norm 147 (Entwurf 1) Lagerbuchsen mit starken Wandstärken.

Abdrucke der Entwürfe mit Erläuterungsberichten werden Interessenten auf Wunsch von der Geschäftsstelle des Normenausschusses der deutschen Industrie, Berlin NW7, Sommerstr. 4a zugestellt, der auch bei Prüfung sich ergebende Einwände bis 1. Mai 1919 mitzuteilen sind.

Im gleichen Heft sind auch nachstehend aufgeführte endgültig genehmigte Normblätter abgedruckt:

D J Norm 4 Normblatt;
D J Norm 5 Zeichnungen, Blattgrößen, Maßstäbe, Farbe der Darstellung.

Diese Blätter können in dem Format 230 × 320 mm auf weißem und pausfähigem Papier von obengenannter Geschäftsstelle bezogen werden.

---

Zerfall und Neubau der Technischen Hochschulen. In der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure fällt A. Riedler folgendes beachtenswerte Urteil über die deutschen Ingenieure:

Die Ingenieure meiden jede öffentliche Betätigung, sie laufen fremd neben der Oeffentlichkeit, als ob sie überhaupt nicht zusammengehörten, der Berufsschuß fehlt und damit das Standesgefühl und das wirksame Streben, den Beruf in der Oeffentlichkeit zur Geltung zu bringen. Wegen ihrer einseitigen Fachbildung, auf die sie sich zurückziehen, haben die Ingenieure wohlverdientermaßen gar keinen Einfluß, nicht im öffentlichen und politischen Leben, nicht unter den Geseßgebern, nicht im ständigen Kampf um große Ziele, nicht in den Fragen des Gemeinwohls. Auch der alles aufwühlende Krieg hat hieran nichts geändert.

Die größte Großmacht, die Presse, und die Ingenieure sind einander ganz fremd geblieben. Technische Angelegenheiten werden in weiteren Kreisen nicht behandelt, höchstens daß gelegentlich über große Mörser und Ferngeschüße technische Aufklärungen gebracht werden — von Physikern geschrieben oder von „Literaten", die weder die Sache noch ihre Schöpfer kennen. Die Oeffentlichkeit der Ingenieure liegt nur in ihren Fachzeitschriften, die außerhalb der Fachwelt unbekannt bleiben.



# Nachrichten aus Handel und Industrie

Mitteilungen aus dem Leserkreise mit Angabe der Quelle werden hierunter gern aufgenommen



Die Deutsch-Australische Dampfschiffs-Gesellschaft in Hamburg gibt bekannt, daß sie auf ihren Antrag auf Grund der Bundesratsverordnung vom 25. Februar 1915 von der Pflicht zur Vorlage der Bilanz, der Gewinn- und Verlustrechnung und des Jahresberichts für das abgelaufene Geschäftsjahr 1918, sowie von der Einberufung der ordentlichen Generalversammlung vom Hamburger Senat befreit worden ist.

---

J. Frerichs & Co. A.-G., Schiffswerft und Maschinenfabrik, Einswarden - Unterweser und Osterholz-Scharmbeck. In der ordentlichen Hauptversammlung waren 9 Aktionäre mit 2507 Stimmen vertreten. Die einfache Tagesordnung wurde nach den Anträgen der Verwaltung einstimmig genehmigt und die Dividende von wieder 10 % ab 7. April zahlbar gestellt. Zwei der Reihe nach ausscheidende Aufsichtsratsmitglieder wurden durch Zuruf wiedergewählt. Neu in den Aufsichtsrat wurde Admiral von Henkel-Gebhardi-Berlin gewählt. Auf Anfrage aus der Versammlung wurde von der Verwaltung mitgeteilt, daß die Gesellschaft in Einswarden etwa 760, in Braake etwa 100 und in Osterholz etwa 450 Arbeiter zurzeit beschäftige. Handelsschiffsaufträge seien in genügender Zahl vorhanden und böten für etwa 3½ bis 4 Jahre Beschäftigung. Der größte Teil der Schiffe werde in Regie gebaut.

---

Hanseatische Dampfschiffahrts-Gesellschaft in Lübeck. Der Lübecker Senat hat die Gesellschaft auf Grund der Bundesratsverordnung vom 25. Februar 1915 für das am 31. Dezember abgelaufene Geschäftsjahr 1918 von der Verpflichtung zur Aufstellung des Jahresabschlusses und zur Einberufung der ordentlichen Generalversammlung befreit.

Oldenburg-Portugiesische Dampfschiffs-Rhederei in Hamburg. Das Geschäftsjahr 1918 erbrachte einen Betriebsüberschuß von M 2 704 047 (i. V. M 1 502 503). Demgegenüber betrugen die Geschäftsunkosten M 325 503 (M 280 893). Die Abschreibungen wurden auf M 494 342 (M 480 000) bemessen. Es wird beantragt, 15 % (15 %) Dividende zu verteilen und M 14 756 (M 36 742) auf neue Rechnung vorzutragen. Dem Bericht des Vorstandes entnehmen wir: Auch im abgelaufenen Jahre konnten die in Deutschland befindlichen Dampfer der Gesellschaft in der Ostseefahrt bis zum Spätherbst gut beschäftigt werden. Nach dem Waffenstillstandsabkommen im November

mußten drei der Dampfer wegen Gefahr der Kaperung ihre Reise unterbrechen und in einem schwedischen Hafen mehrere Monate liegen bleiben; eine Reihe lohnender Frachtverträge konnte nicht mehr abgefahren werden. Der Dampfer „Riga", der seit Kriegsausbruch in Sevilla lag, ist im Oktober vorigen Jahres auf Grund einer Vereinbarung zwischen der deutschen und der spanischen Regierung an die letztere vermietet.

Norddeutscher Lloyd in Bremen. Auf Grund der Bundesratsverordnung vom 25. Februar 1915 ist der Gesellschaft von der Landesregierung für die gesetzlich und statutarisch vorgeschriebene Vorlage des Jahresabschlusses für 1918 und für die Einberufung der ordentlichen Generalversammlung Fristverlängerung auf unbestimmte Zeit gewährt worden. Der Norddeutsche Lloyd wird demzufolge von der Aufstellung einer Bilanz für das Jahr 1918 sowie von der Einberufung der Generalversammlung Abstand nehmen.

Rhederei A.-G. von 1896 in Hamburg. Der Hamburger Senat hat die Gesellschaft von der Pflicht zur Vorlage der Bilanz, der Gewinn- und Verlustrechnung und des Jahresberichts, sowie von der Einberufung der ordentlichen Generalversammlung für das abgelaufene Geschäftsjahr 1918 wieder befreit.

# Zeitschriftenschau



## Handelsschiffbau

Die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen der Verwendung von Eisenbeton als Schiffbaumaterial. Von Commentz. Schluß. (Z. Ver. deutsch. Ing., 15. März 1919, S. 235-46.) Gesichtspunkte für die Möglichkeit technischer Fortschritte im Eisenbetonschiffbau. Bauausführung, Ausbesserungsmöglichkeiten und Baukosten. Widerstand und Kraftbedarf der Eisenbetonschiffe. Wirtschaftlichkeit im Vergleich mit Flußeisenschiffen.

## Dampfkraftanlagen

Die Unterwindfeuerung, Bauart Palmer. (Z. Dampfk. Maschbetr., 28. Februar 1919, S. 62-63.) Die Feuerung der Palmer Forced Draft Stack Burner Co. in Fort Scott, Kansas, hat hohle, ohne Zwischenraum verlegte Roststäbe. Durch Abbschrägen der Luftaustrittsschlitze wird der Wind in der Brennstoffschicht verteilt. Gleitschieber zum Entfernen der in die Rohre fallende Asche.

Zur graphischen Bestimmung von Verbrennungstemperaturen. Von Schraml. (Stahl und Eisen, 13. Februar 1919, S. 176-79.) Die Verbrennungstemperaturen werden mit Hilfe von Schaulinien der Wärmeinhalte der Gase zeichnerisch bestimmt. Zahlenbeispiele.

On the heat tranference in surface condensers. (Engng., 31. Jan. 1919, S. 140-142.) Das Verhalten des Dampfes und der Wärmeübergang auf der Dampfseite der Kondensatorrohre werden rechnerisch und durch Versuchsergebnisse erläutert. Schaulinien der Uebergangszahlen.

Double-reduction geared turbines for single screw standard vessels. (Engng., 31. Januar 1919, S. 135.) Rückwärts-, Hochdruck- und Niederdruckturbine sind in einem Gehäuse eingebaut; die Turbine leistet bei 15 Atm. Kesselspannung und 3500 Uml./min. 2900 PS. Die Schraubenwelle macht dabei 78 Uml./min.

### Verbrennungsmotoren

Der Liberty-Flugmotor. Von Schwager. (Motorw., 20. Februar 1919, S. 75-80 mit 1 Taf., 28. Februar 1919, S. 96-102 mit 1 Taf. und 10. März 1919, S. 115-21 mit 1 Taf.) Der von der Packard Motor Car. Co. in Detroit, Michigan, gebaute 400-PS-Motor hat 12 Zylinder in v-Form mit 127 mm Bohrung und 178 mm Hub. Gesamtgewicht des Motors 396 kg. Stahlzylinder mit 3 bis 3,5 mm Wanddicke. Die Kolben aus einer Aluminiumlegierung sind in Spritzguß hergestellt, Brennstoffregelung, Zündung und Kühlung. Abmessungen und Belastungen des Triebwerkes. Steuerwelle. Ergebnisse der Bremsversuche, Einzelheiten der Gewichtverteilung. Einbau im Flugzeug.

Aeronautic 1914—18. (Engineer, 3. Januar 1919, S. 18-19.) Während das Flugzeug von heute grundsätzlich dem von 1914 gleich ist, sind die Motorleistungen von 100 auf 600 PS gestiegen. Der Motor mit feststehenden Zylindern und Wasserkühlung bildet die Regel. Das Einheitsgewicht der Motoren ist während des Krieges auf weniger als die Hälfte, der Benzinverbrauch um ein Drittel gesunken. Zur Güterbeförderung lassen sich die heutigen Bombenflugzeuge nicht ohne weiteres verwenden, eher für Personenverkehr, insbesondere bei Rümpfen ohne innere Versteifung nach deutschem Muster. Die Betriebskosten betragen 30 bis 40 Pf./km. Vorschläge zu ihrer Verminderung.

### Hilfsmaschinen und Apparate

Sparschmelzofen für Lager-Weißmetalle. (Stahl und Eisen, 13. Februar 1919, S. 181.) Schmelzofen mit besonderem Schmelztiegel, eingebautem Pyrometer, einer Ausgußrinne, die das Metall am Boden des Tiegels entnimmt, und mit einem das Metall der Entnahmestelle beim Ausguß selbsttätig mischenden Rührwerk.

Herstellung von Gewindekalibern. Von Schulze. (Werkst.-Technik, 1. März 1919, S. 65-67.) Herstellung, Behandlung von Kaliberbolzen und -muttern, die erforderlichen Vorsichtsmaßregeln und die Prüfung der Kaliber.

Hauptabsperrventil mit Dampfverbrauchsanzeiger, Patent Claaßen. Von Claaßen. (Z. Ver. deutsch. Ing., 22. März 1919, S. 270-71.) Das Ventil erhält einen neuen Kegel, der sich an dem unteren Ende der Ventilspindel freiführt und durch den Dampf schwebend erhalten wird. Die Bewegung des Kegels wird auf einen Zeiger übertragen. Vorgang beim Eichen. Selbsttätige Anpassung an den Dampfdruck.

### Theorie und Versuchswesen

Beziehungen zwischen Zerreißfestigkeit und Härtezahlen nach Brinell für Eisen- und Stahlsorten von rd. 38 bis 100 kg Festigkeit. Von Döhmer. (Werkst.-Technik, 1. Februar 1919, S. 33-35.) Auf Grund von Zerreißversuchen wird nachgewiesen, daß die bisher bekannten Wertziffern zur Berechnung der Festigkeit aus der Härtezahl nicht ausreichen. Angaben über die Genauigkeit der Kugeldruckprobe in bezug auf die Toleranzen der Stahl- und Walzwerke. Proben parallel zur Walzrichtung werden als unzuverlässig bezeichnet.

Die Kräfte am Riementrieb. Von Zwick. (Werkst.-Technik, 15. Januar 1919, S. 21-23, 15. Februar, S. 35-36 und 1. März, S. 47-52.) Einrichtung der Technischen Hochschule Berlin zum Ablesen der Spannung im ziehenden Trimm. Versuche mit Leder- und Ersatzriemen. Einfluß der Drehungen, des Durchhanges und der Achskraft. Schaulinien des Verhaltens der einzelnen Riemenarten. Die Durchzugkraft aller Ersatzriemen ist ziemlich gleich und hängt mehr von der Riemenschmiere als vom Riemen selbst ab. Riemenwachs ist unbrauchbar.

Some useful testing machines. (Engng., 27. September 1918, S. 354-56 und 4. Oktober, S. 385-88.) In England gebräuchliche Zerreißmaschinen haben fast ausschließlich Hebelübersetzung. Neue Maschine von Gebr. Amsler in Schaffhausen, die auch für Biege-, Scher- und Schanzversuche geeignet ist. Maschinen für die Untersuchung der Drehungsfestigkeit. Härteprüfungsmaschinen von Gebr. Amsler und von Guillery. Pendel für Schlagproben von Gebr. Amsler.

Kritische Drehzahlen rasch umlaufender Wellen. Von Lorenz. (Z. Ver. deutsch. Ing., 15. März 1919, S. 240-45.) Die masselose Welle mit einer exzentrischen Schwungmasse kann nur in lotrechter Stellung gleichförmig umlaufen und hat eine einzige kritische Drehzahl. Bei schräger oder wagerechter Lagerung tritt infolge des Gewichtes noch eine Schwingung mit einer zweiten kritischen Drehzahl hinzu. Bei mehreren Schwungmassen läßt sich die gemeinsame kritische Drehzahl aus den kritischen Drehzahlen der Einzelmassen durch eine Näherungsformel berechnen.

### Verschiedenes

Die Herstellung von Hartgußrädern in Kanada. Von Irresberger. (Stahl und Eisen, 27. Februar 1919, S. 226-27.) Mitteilungen aus den Angers-Werkstätten der Canadian Railway Co. in Montreal über besondere Maßnahmen zur Erzielung der gewünschten Härtestiffe, über das Gießverfahren und die Entnahme der Probestäbe. Einheitsgrenzlehrensystem. Von Grathwohl. (Werkst.-Technik, 1. März 1919, S. 62-65.) Die mit neuzeitlichen Maschinen ohne besondere Mühe erreichbare Genauigkeit beträgt $\frac{1}{200}\sqrt[3]{D}$. Kurvenscharen für Einheitswellen und Einheitsbohrungen und daraus abgeleitete Linienzüge der praktisch zu verwendenden Grenzmaßabstufungen für verschiedene Durchmesser und Passungen.

---



---

## INHALT:



Die mit * versehenen Aufsätze enthalten Abbildungen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geheimer Regierungsrat Professor Oswald Flamm, Charlottenburg; für den Anzeigenteil: Fried. Kleiber Berlin-Steglitz; Druck und Verlag: Buchdruckerei Strauss A.-G., Berlin SW. 68.




FABRIKZEICHEN
SCHUTZMARKE






IWAR
D. R. P.
IWAR
REMSCHEID
FERNSPRECHER 1438.
Telegr.-Adr.:
Lokomotive

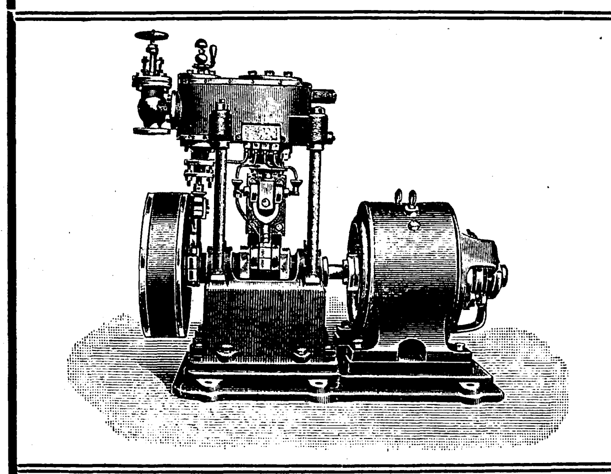

MORELL
HAND-TACHOMETER
SIND DANK IHRER VOLLENDUNG ZU VIELEN TAUSENDEN IM GEBRAUCH
UNENTBEHRLICH FÜR JEDEN MASCHINENBETRIEB
VERLANGEN SIE LISTE № 94
WILHELM MORELL LEIPZIG


Der Name Scheu-Revolverbank
sagt alles!
F.A.SCHEU
Fordern Sie unsern
neuesten Katalog!
F.A.SCHEU G.M.B.H.
WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
BERLIN N.W. 87.



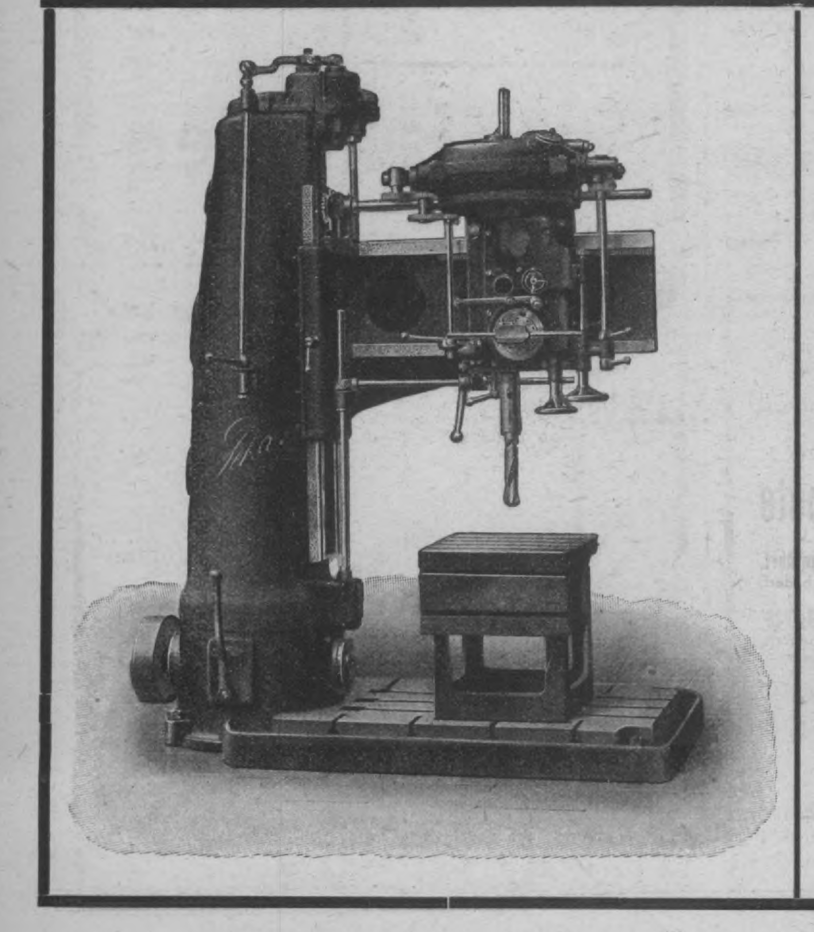
H. SCHAFFSTAEDT
G.M.B.H.
HAMBURG 23
GEGEN-STROM
APPARATE
VORWÄRMER
KONDENSATOREN
SONDERANGEBOTE SOWIE INGENIEUR-BESUCHE ZU DIENSTEN
für Schiffe




Gefesa



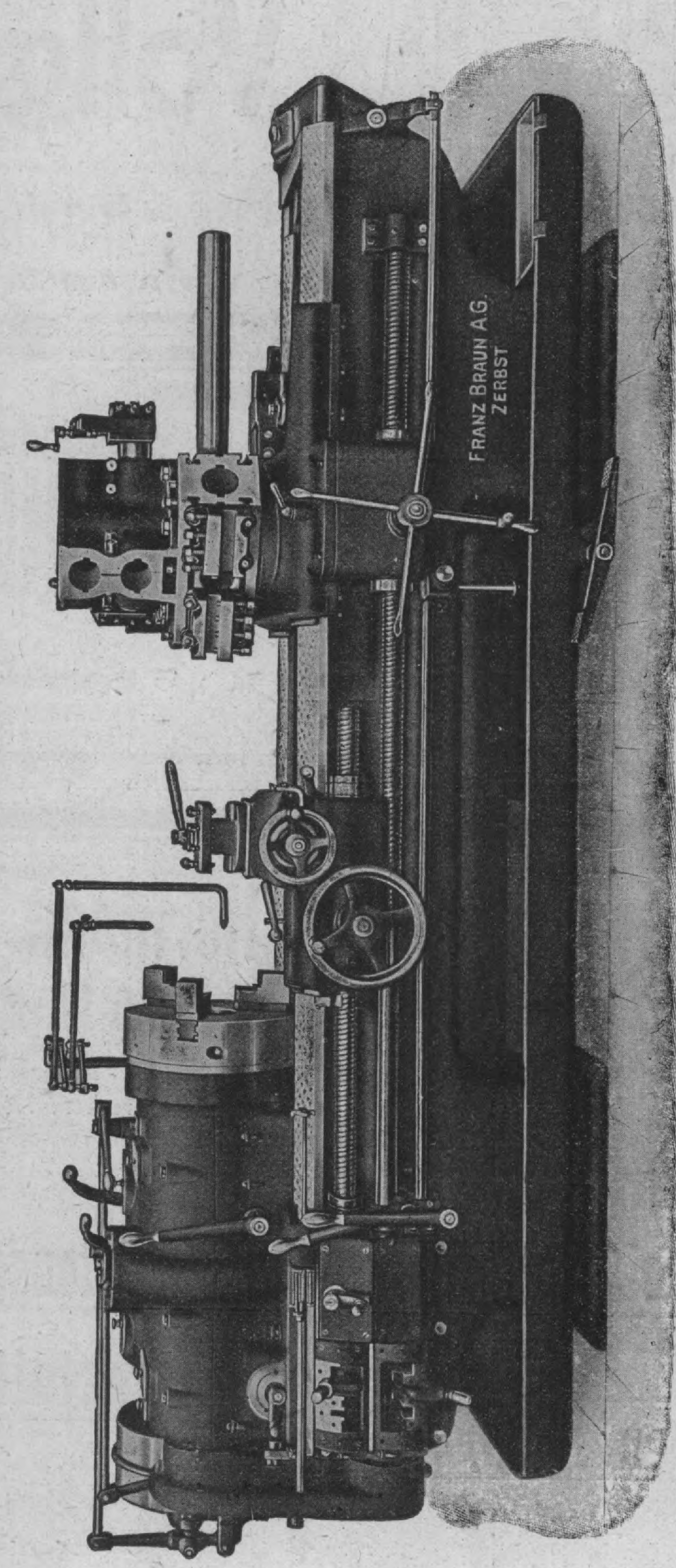



SPÄNEZERKLEINERER SYST. PHILIPP
EISENSCHEIDER
MAGNET-WERK-EISENACH
WIR BAUEN AUSSERDEM:
LASTMAGNETE - AUFSPANNAPPARATE - M. KUPPLUNGEN


MAGNET-AUFSPANNPLATTEN
UND FUTTER
FÜR ALLE ZWECKE
MAGNET-WERK-EISENACH
WIR BAUEN AUSSERDEM:
LASTMAGNETE-D.R.P.-EISENSCHEIDER - SPÄNEZERKLEINERER

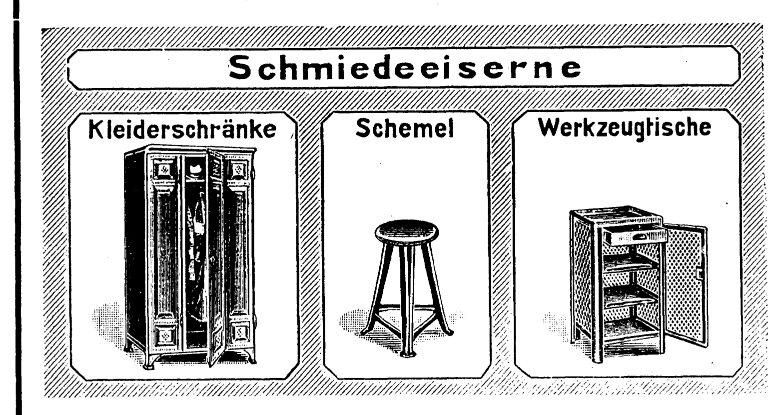



Schildkröte
Hubtransportwagen
Fördert alles ohne
Umladung
Ernst Wagner Apparatebau Reutlingen


FRANZ BRAUN A.G.
ZERBST


Rheinische Elektrostahlwerke
Schoeller, von Eynern & Co., Bonn
Abteilung Bonner Maschinenfabrik, Mönkemöller.
Blech-bearbeitungs-maschinen
für
Schiffbauzwecke
wie
Richt-, Biege-, Abkant-,
Kantenhobelmaschinen
Scheren und Stanzen


C.A.Callm, Halle (Saale)
83/2
Armaturen
für Eis- und Kühlanlagen
nach dem Ammoniak-
Schwefligsäure-u.
Kohlensäure System.
C.A. CALLM
HALLE A.S.



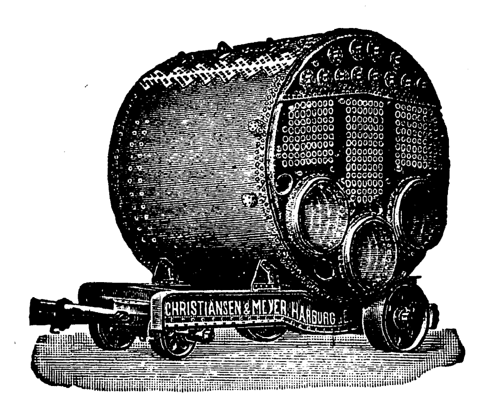

# Unionwerk Mea
G. m. b. H.

Abteilung **Eisenwerk**

**Feuerbach (Württ.)**




# Schiffskessel




# Schiffsmaschinen

bauen als langjährige Spezialität

**Christiansen & Meyer**

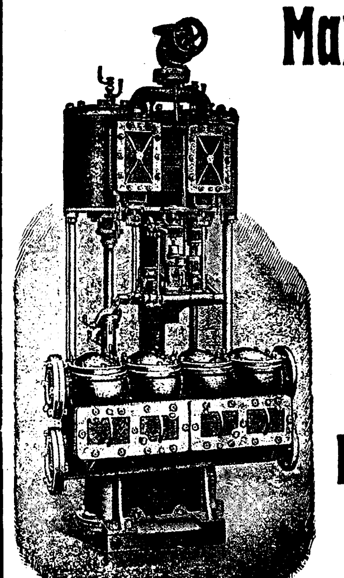
Maschinen- und Dampfkesselfabrik

**Harburg bei Hamburg.**

# Koch, Bantelmann & Paasch

MASCHINEN- UND ARMATUREN-FABRIK
METALL- UND EISENGIESSEREI

**Magdeburg-Buckau**



## Marinepumpen

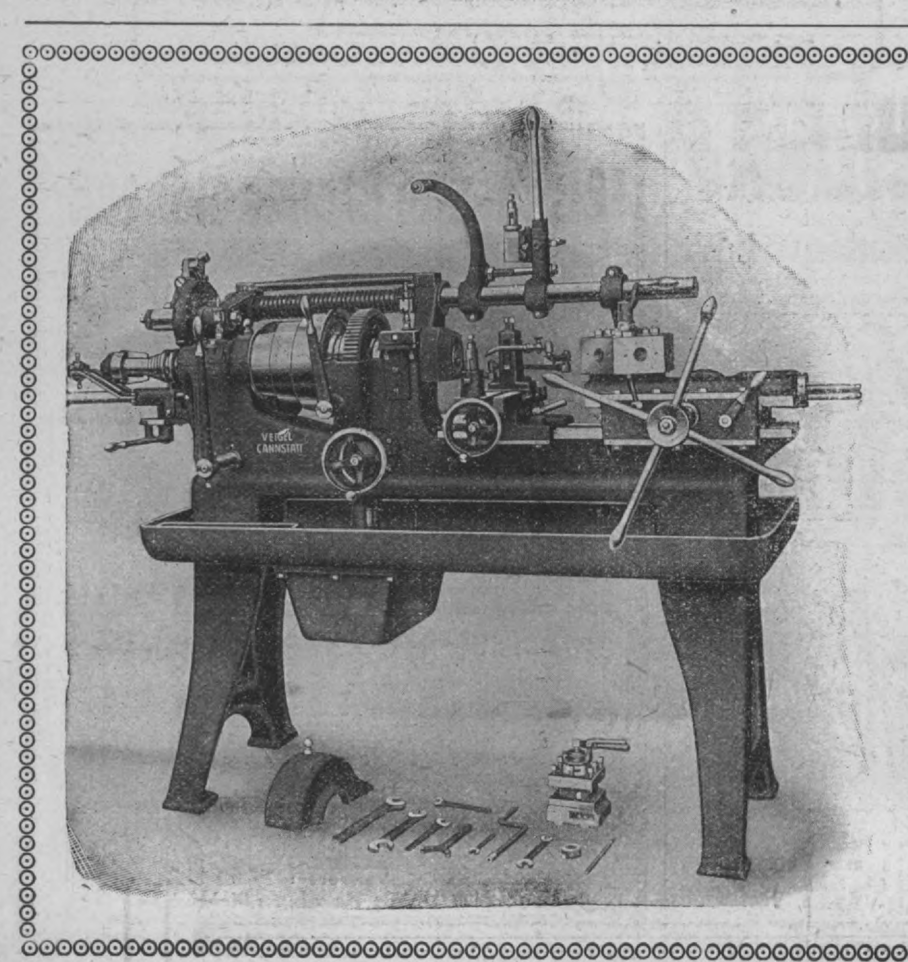
für

Oelfeuerung
Kesselspeisung
Lenzpumpen
Löschpumpen

## Luft-Kompressoren

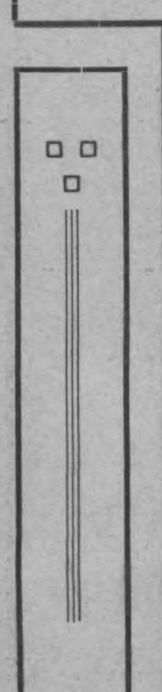
für

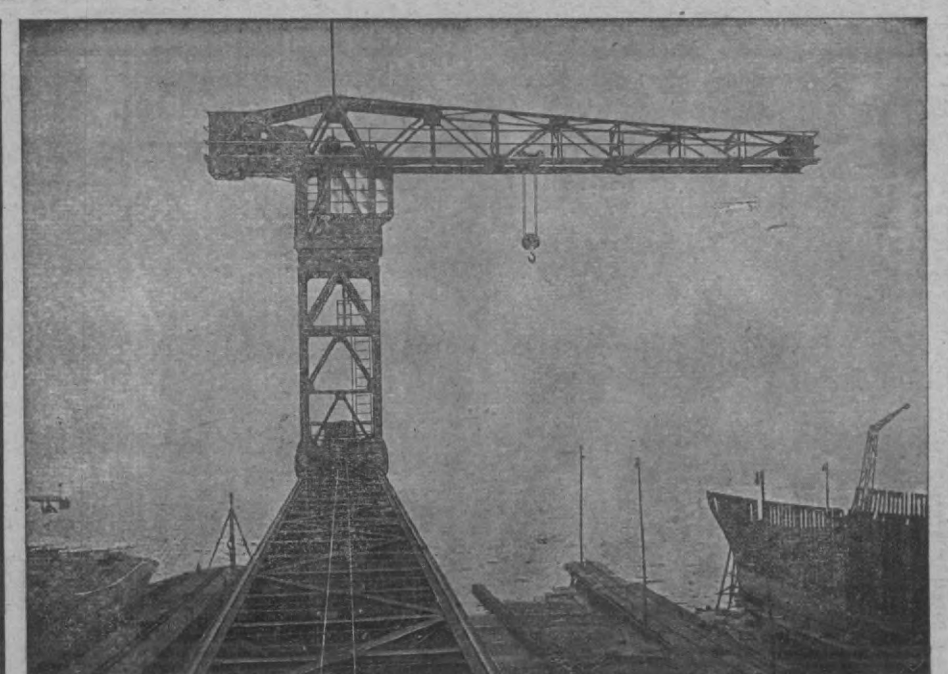
Schiffe und Docks

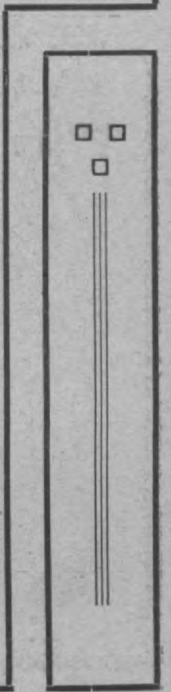






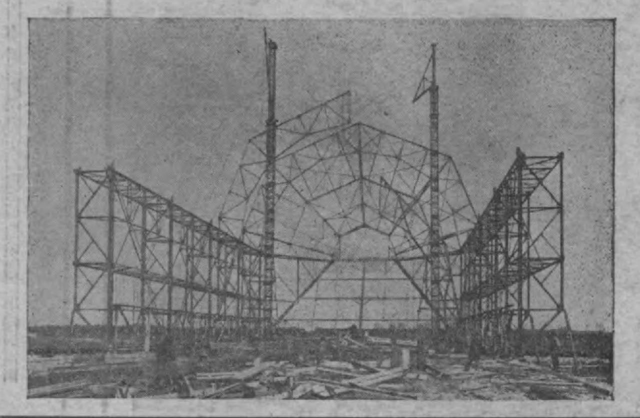












Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geheimer Regierungsrat Professor Oswald Flamm, Charlottenburg; für den Anzeigenteil: Fried. Kleiber Berlin-Steglitz. Druck und Verlag: Buchdruckerei Strauss A.-G., Berlin SW 68.